Phys. sp.
434
Z

~~Nro: 95~~

Phys. sp.
4347
Mako

W. de K. Sc.

Neque concursum Cœli neque fulminis iram
Nec metuunt ullas tuta --- ruinas. Ovid. Met. 15.

Ferdinand Heigl.

Physikalische Abhandlung von den Eigenschaften des Donners und den Mitteln wider das Einschlagen.

Verfaßt
von Paul Mako, der G. J.
Lehrer der Mathematik und Experimentalphysik
in dem k. k. Theresianum,
und
von Joseph Edlen von Retzer
seinem Zuhörer in das Deutsche übersetzt.

Peter Leonhart, Buch. Nro = 15

Wien,
gedruckt bey Joh. Thomas Edlen von Trattnern,
K. K. Hof = Buchdruckern und Buchhändlern,
1772.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorbericht.

Die Naturforscher betrachteten die Elektricität, mit der man es heut zu Tage schon so weit gebracht hat, Anfangs nur als ein angenehmes Schauspiel, und blieben lange bey der bloßen Bewunderung dieses Spieles der Natur stehen, bis endlich Muschenbroek zu Leyden zufälliger Weise auf den bekannten Versuch mit der Flasche kam. Sogleich ward alles aufmerksam, man fieng an, der elektrischen Kraft einen viel weiteren Umfang einzuräumen, und sogar zu hoffen, durch dieselbe einst noch die verborgene Eigenschaft des Donners zu ergrün-

gründen. Und in der That betrog man sich in dieser Hoffnung nicht. Denn man brachte es durch verschiedene Versuche bald so weit, daß man alle so manichfältigen Wirkungen des himmlischen Feuers deutlich erklären, ja durch Flaschen und elektrische Maschinen klar für Augen legen konnte. Nur war noch die wichtige Frage übrig: ob denn das elektrische Feuer, diese Quelle so vieler wunderbaren Erscheinungen, auch in dem Dunstkreise dieser Erde, folglich selbst in den Wolken enthalten wäre.

Dieses zu beweisen war um so viel schwerer, als man keinen Weg sah zu einigen überzeugenden Erfahrungen zu gelangen. Kaum hat man aber aus Amerika die Nachricht erhalten, daß es dort einem geglücket habe, diese elektrische Materie aus Donnerwolken herabzuziehen, als sogleich in ganz Europa ähnliche Versuche, und mit eben so gutem Erfolge angestellet wurden. Man steckte nämlich eine eisene Stange auf eine aus Glas oder Pech verfertigte Unterlage in freye Luft auf, in der Absicht,

daß

daß sie bey entstehendem Ungewitter elektrisch würde.

Und es gelung auch nach Wunsche. Sobald sich Donnerwolken über die Stange heraufzohen, sah man aus derselben sogleich Feuerfunken herausfahren, eben so als wenn ihr durch die Reibung einer gläsernen Kugel die Elektricität mitgetheilet worden wäre, und so ward durch wiederholte Beobachtungen der Ursprung des Blitzes aufgedecket.

Benjamin Franklin, dem der Ruhm dieser Erfindung gebührt, ließ es bey einer bloßen Betrachtung und Bewunderung dieser neuen Erscheinungen nicht bewenden. Er gieng weiter, und ersann sogar Mittel, Gebäude gegen das Einschlagen des Donners sicher zu stellen. Allein die heilsamen Vorschläge dieses wohlmeynenden Mannes wurden, wie es meistens bey Neuerungen zu geschehen pflegt, mehr für lächerlich, als der verdienten Aufmerksamkeit würdig gehalten. Ja es sind noch itzt viele durch ein-

gewurzelte Vorurtheile dawider eingenommen, und noch mehr durch die unglücklichen Folgen aufgebracht, die Franklins Anleitung einigen zugezogen hat, die den Donnerkeil abzuwenden, und gleichsam der Hand des rächenden Gottes zu entreissen, sich erkühnet haben. Ich habe es längst gesagt, (spricht der Herr Abt Nollet) und bin gezwungen es zu wiederholen, daß alle die eisenen Spitzen, die wir entweder zur Ausforschung, oder zur Abwendung des Donners in der Luft aufstecken, uns zwar ein schon gegenwärtiges oder herzueilendes Ungewitter anzeigen können; aber wenn die Frage von dem Nutzen ist, den sie ihm verschaffen sollen, da glaube ich, daß sie mehr dazu dienen, den Wetterstral auf uns zu ziehen, als ihn von uns abzuleiten. Das traurige Schicksal, das Richmann getroffen hat, beweiset dieses augenscheinlich, auf was immer für eine Art er auch die eisene Stange seines tödtlichen Versuchs mag angebracht haben. Ich bleibe daher noch immer bey der Meynung, daß es dem Menschen nicht er-

laubt

laubt ist, den Donnerstral aus den Wolken herabzulocken. Lassen wir vielmehr donnern und blitzen, wie wir regnen lassen, und schmeichlen wir uns nicht mit der üblen Hoffnung, dieses verderbliche Feuer aus unsrem Dunstkreise zu vertreiben (a).

Allein dergleichen Einwürfen lassen sich nicht nur allein die Meynungen der berühmtesten Männer entgegensetzen, sondern es fehlet auch an hinreichenden Gründen nicht selbe zu widerlegen. Ich habe es daher der Mühe werth gehalten in einer kurzen Abhandlung zu untersuchen, was für eine Meynung man in dieser Sache annehmen könne; in dieser Absicht nun werde ich erstlich von der Eigenschaft des Blitzes, hernach aber von den Mitteln handeln, die so schädlichen Wirkungen desselben entweder zu schwächen, oder gänzlich abzuleiten.

Bin

(a) Mem. de l'Acad. a. 1764. pag. 408.

Vorbericht.

Bin ich so glücklich meine Leser dahin zu bringen, daß sie nach abgelegten alten Vorurtheilen diesem heilsamen Rathe folgen, und sich der Mittel, die uns die Natur selbst wider den Donner freywillig anbietet, bedienen, so werde ich meine Mühe für genugsam belohnet halten.

Er-

Erster Theil.

Von der Natur des Donners.

I.

Wenn man die Wirkungen der Elektricität, die der Ursprung des Donners ist, genau betrachtet, so wird man gewahr, daß sie von einer gewissen flüssigen Materie entspringet, die äußerst fein ist, und die durch die Bewegung aus den Körpern heraus fließt, um sich mit andern zu vereinen, gerade

so, wie die metallischen Auflösungen durch die kleinsten Theilchen der Scheidesäfte hervorgebracht werden. Daß aber alle Körper, die immer der Elektricität fähig sind, eine dergleichen flüssige Materie enthalten, dieses lehren uns fast alle unsre Sinne; denn wir sehen im Finstern ihren helleuchtenden Strom, wir hören das Zischen, wir riechen einen schweflichten Dampf, wir fühlen bey der Anrühung ein Lüftchen, und den Schlag des herausfließenden Funkens.

II. Gleichwie aber nicht ein jeder alkalischer Körper mit gleicher Kraft die scharfen Theilchen des Scheidesaftes an sich zieht; eben so haben auch nicht alle Körper gleiche Kräfte, diese elektrische Materie an sich zu ziehen, zu behalten, und von sich zu lassen. Es giebt einige, durch derer Oberfläche, und das Innerste sie sehr leicht dringet, und es giebt andere, in welchen sie sich ganz ruhig hält, obwohl sie in großer Menge vorhanden ist. Die erstern heißt man **fortpflanzend elektrische Körper**, *sympereielectrica*, dergleichen sind alle Metalle, die Säfte, welche kein Fett in sich enthalten, die Pflanzen, die Thiere, u. s. w. Die andern nennet man ursprünglich, oder eigenthümlich, oder selbst elektrische Körper, *idioelectrica*: wie Glas, Porzellan, Schwefel, Wachs, Pech und Harz.

III. Worinn aber eigentlich die Natur dieser flüssigen elektrischen Materie bestehe, dieses ist gar nicht meine Absicht hier zu untersuchen: so viel ist ge-

gewiß, daß sie mit einer ungemeinen ausdehnenden Kraft begabet sey, durch die sie sich auszudehnen, und aus den Körpern, in denen sie angehäuft worden, herauszufließen suchet, wenn man ihr nach gehobenen Hindernissen einen Ausgang verschafft. Gewiß ist auch, daß sie von dem gemeinen Feuer, mit welchem sie zwar Vieles gemein hat, doch auch in Vielem verschieden sey; denn die Erfahrung lehret uns, daß diese elektrische und überaus feine Materie weder das Glas, noch irgend einen andern eigenthümlich elektrischen Körper, ja kaum selbst die Luft durchdringe: daß sie, so sehr sie auch in einem Körper gehäufet wird, dennoch in dem Wetterglase keinen größern Grad der Wärme verursache, ja nicht einmal ein Licht erzeuge, außer wenn sie entweder ausströmet, oder zuströmet: daß sie in einem luftleeren Raume vorzüglich leuchte, wohingegen unser gemeines Feuer auszulöschen pflegt: daß sie sich in feuervolle Körper ergieße, und anhäufe, da sie sich doch in jene nicht ergießt, welche davon schon angefüllet sind: daß sie endlich zwar gleich dem gemeinen Feuer leuchte, Metalle schmelze, Weingeiste anzünde, flüssige Materien ausdehne, ihre Ausdünstungen vermehre, doch also, daß sich nebst eben diesen Wirkungen noch ein gewisser Unterschied zwischen beyden zeige.

IV. Ferner ist es gewiß, daß alle Körper, damit sie untereinander ein elektrisches Gleichgewicht erhalten, und gleichsam ersättiget werden, nur ein gewisses Maaß dieser flüssigen Materie an sich

zu nehmen fähig seyn müssen, so, daß, sobald sie in diesen Zustand versetzt werden, sie eines größern Maaßes ganz unfähig sind, gleich den alkalischen Körpern, wenn sie mit gehöriger Schärfe versehen sind. Wenn also ein Körper so viel von dieser Materie enthält, als ihm nach Maaße seiner Dichtheit und Kräfte natürlich zukömmt, also, daß die Materie auch bey gehobenen Hindernissen, weder ab, noch zufließt, so ist ein solcher Körper in dem natürlichen Zustande der Elektricität; wird aber dieses elektrische Feuer so angehäuft, daß es aus dem Körper herausfließt, oder so abnimmt, daß es aus einem andern herüberfließt, so ist ein solcher Körper im ersten Falle positiv, oder durch Ueberfluß, im zweyten negativ, oder durch Mangel elektrisch.

V. Damit also die Elektricität rege gemacht werde, und ihre Merkmaale sich äußern, ist nothwendig, daß sie durch irgend eine Ursache aus dem Gleichgewichte gebracht, oder ihre Menge, die ein Körper natürlicher Weise fassen kann, verändert werde. Dieses kann, hauptsächlich bey selbst elektrischen Körpern auf dreyerley Art geschehen. **Erstens:** durch heftige und wiederholte Schläge: so sehen wir, daß gläserne Tropfen Spreuer an sich ziehen. **Zweytens:** durch mässige Wärme, die den Turmalin oder Aschenzieher, und andere Edelgesteine, wie auch den gegossenen Schwefel elektrisch machet. **Drittens** endlich, welche die gewöhnlichste Art ist, durch die Reibung eigenthümlich elektrischer Körper an fortpflanzendelektrische Körper. Bey fortpflanzend-

elek-

elektrischen Körpern geschieht diese Veränderung, wenn man sie andern schon elektrischen Körpern nähert. Doch muß man wohl Acht haben, daß man bey der Anwendung alle Gemeinschaft mit der Erde, und allen übrigen fortpflanzendelektrischen Körpern verhindere, und so viel möglich ist, von selben entferne, welches durch Glas, Wachs, Pech, Seide, und andere selbst elektrische Körper geschieht.

VI. Schon lange war es, wie ich oben sagte, bewiesen, daß diese elektrische Materie durch alle Körper verbreitet sey, ja auch selbst im Dunstkreise hat man zu allen Zeiten deutliche Spuren davon entdecket. Da man aber weder von ihrer Eigenschaft, noch von den Gesetzen, nach welchen sie wirket, etwas wußte, schrieb man sie den schweflichten und harzigten Dünsten zu, die aus der Erde in die Luft steigen, und sich dort ungefähr entzünden. Der Ursprung des Blitzes und des Donners blieb daher immer im Dunkeln, bis endlich zu diesen unsern Zeiten die Elektricität durch häufig angestellte Versuche in ein solches Licht gesetzt wurde, daß man vermittelst dieser alle Erscheinungen des Donners klar genug zu erörtern im Stande ist, wie es aus gegenwärtiger Abhandlung erhellen wird. Damit ich darinnen weder die Gesetze der gehörigen Gränzen, noch die Ordnung überschreite, werde ich erstens, das in dem Dunstkreise verborgene elektrische Feuer nebst seinen verschiedenen Abwechslungen untersuchen, und daraus den Ursprung und die so wunderbaren Wirkungen des Donners entwickeln;

hernach aber werde ich tüchtige Mittel wider die Kraft des Donners vorschreiben.

VII. Herr Franklin jener vortreffliche Forscher der Natur war der erste, der in Amerika im Jahre 1751. die wichtige Entdeckung der in dem Dunstkreise enthaltenen Materie machte, und nach Europa berichtete. Herr Dalibard machte hierauf zuerst in Frankreich einen ähnlichen Versuch, und war auch so glücklich, daß er aus einer spitzigen eisenen Stange von 40. Fuß, die er in freyer Luft aufgerichtet und mittelst des Harzes von allen benachbarten Körpern sorgfältig abgesondert hatte, bey entstandnem Ungewitter Funken herausfahren sah, die man sonst an einer metallenen durch die Kunst elektrisirten Röhre zu sehen pflegt (a). Diese sonderbare Entdeckung zu bestättigen, bemüheten sich die Herren Delor, Nollet, Monnier, Buffon und andere, so zu sagen, in die Wette; selbst der König beehrte mit seiner Gegenwart ihre ruhmvollen Versuche, und bewunderte die so seltnen und mit der künstlichen Elektricität ganz übereinstimmenden Erscheinungen (b). Diesen folgten Herr Canton in Londen, Herr de la Garde in Florenz, Herr Richmann in Petersburg, Hr. Winkler in Leipzig, Hr. Boße in Wittemberg, Hr. Beccaria in Turin, Hr. Mylius und Hr. Ludolph in Berlin. Sie sammelten aus den

(a) Mem. de l'Acad. a. 1752. pag. 253.
(b) Nollet Lettres sur l'elect. pag. 1753.

den Gewitterwolken eine solche Menge elektrischer Funken, daß sie an den Spitzen ihrer Stangen alle die Wirkungen wahrnahmen, die sonst durch die elektrische Maschine hervorgebracht werden, als: die Flamme, das Geklingel der Glöckchen, den Schlag, die Ladung der Flasche, die Anzündung des Weingeistes u. s. w.

VIII. Wenn man vielleicht durch diese Beyspiele aufgemuntert gleiche Beobachtungen selbst unternehmen wollte, so befestige man beyläufig 12. Fuß hoch über dem erhabensten Theile des Gebäudes mit Pech eine oben zugespitzte Stange: man verbinde sie mit einer kürzern eisenen Ruthe wagerecht: von deren Ende lasse man eine Kette, die durch seidene Fäden von andern Körpern wohl abgesondert ist, bis an das Zimmer herablaufen: daran hänge man eine bleyene Kugel von zwey Zoll im Durchschnitte: in einer Entfernung von ungefähr drey Zoll hänge man an einen metallenen Drat ein Glöckchen, zwischen diesem aber und der Kugel ein anderes an einem seidenen Faden befestigtes Kügelchen aus Metall, in der Größe einer Erbse. Die von dem Glöckchen wiederholten Schläge werden alsdann den elektrischen Zustand der oben am Hause befestigten Stange berichten. Ich habe eine Maschine mit einer solchen Stange bey der Hand; wenn ich ihr einen Hammer, der mit dem Hacken der elektrischen Flasche vereint ist, nähere; fängt das Kügelchen an, sich hin und wieder zu bewegen: hernach fährt aus dem Hammer ein Funken, welcher

auf der Stange fortläuft, und immer an das nächste Glöckchen, welches ich mit der äußern Fläche der bewaffneten Flasche zu vereinen pflege, anschlägt.

IX. Durch diese Versuche lernte man, daß eine eisene Stange um so viel lebhaftere Merkmaale der Elektricität gebe, jemehr sie gespitzt ist. Herr Beccaria, um sich davon noch mehr zu überzeugen, errichtete im Jahre 1753. auf dem Kirchendache zum heil. Johann de Deo ein stumpfes Metall, an das er durch eine seidene Schnur ein starkspitziges Eisen also angebracht hatte, daß er es nach Belieben aufrichten, oder niederlassen, folglich die Wetterstange bald spitzig, bald stumpf machen konnte. Er sah nun zu wiederholten Malen, daß sich an dem mit der Spitze aufrechtstehenden Eisen immer elektrische Funken zeigten, die aber verschwanden, sobald er sie umgekehrt niederließ: und überhaupt waren die Funken viel lebhafter an dem spitzigen, als an dem stumpfen Metalle. Dieser Unterschied äußerte sich allzeit, wenn anders die Elektricität nicht allzuheftig war. (a) Man beobachte ferners, ein zugespitztes Metall fange die elektrische Materie in einer viel größern Entfernung auf, als ein stumpfes, so zwar, daß an eben dem Orte, wo sich dieses wegen allzugroßer Entfernung ganz unthätig zeigte, aus jenem die heftigsten Funken mit einem Schlage herausbrachen.

X.

(a) Dell' Elett. Atmof. lett. 10.

X. Je höher die spitzigen Eisen gegen die Wolken erhoben wurden, desto mehr häufte sich die Kraft dieses himmlischen Feuers, obwohl man klare Spuren davon auch nur in einer Höhe von 4. Fuß entdeckte: aus welchem erhellet, daß sich der elektrische Dunstkreis, welcher den elektrisirten Körper umgiebt, bey den Wolken ungleich weiter erstrecke, als bey Körpern, denen die Elektricität durch Kunst beygebracht wird. Viele, sagt Herr Beratti, waren zwar der Meynung, daß man die Versuche von der Luftelektricität nur auf großen Anhöhen, und unter freyem Himmel anstellen müsse; weil sie glaubten, daß sich außer diesen Umständen der elektrische Strom, welchen sie nur in den Wolken suchten, in die gewöhnlichen Spitzen niemal ergießen könne; allein davon überzeugen mich weder die Vernunft, noch weniger aber die Versuche, die ich meistens an niedern und von sehr hohen Gebäuden eingeschlossenen Orten unternahm (a).

XI. Beynahe ist es unglaublich, was für eine Menge der elektrischen Materie an diesen Wetterstangen, wenn sie gut abgesondert sind, besonders bey herannahendem Ungewitter sich zusamm sammle. Man höre, was Hr. Zanotti vom Hrn. Marini, Brunelli und Paganuzzi schreibt. Sie bestiegen alle den Gibel des Thurms in der Absicht die nassen Schnüre, oder den Schwefel auf irgend eine Art

(a) Comment. Bonon. Tom. 3. pag. 205.

zu trocknen, allein es kam ihnen theuer zu stehen; denn obwohl sie der Gefahr alle glücklich entgangen sind, fand man doch für rathsam, künftighin die Elektricität nicht mit einem so großen Schrecken aufzusuchen; denn, indem einer die eisene Stange mit beyden Händen hielt, die andern zween mit der Kette umgiengen, kam plötzlich ein erschrecklicher Blitz mit einem so starken Knalle, daß er alles zu zertrümmern schien. Sie wurden alle, besonders aber der, welcher die Stange in Händen hielt, durch und durch, heftig erschüttert, sie taumelten zurück, daß sie fast zu Boden fielen. Diese Erschütterung verursachte ihnen die schmerzhafteste Empfindung, welche in den Armen anfieng, und schnell durch alle Glieder des Leibes bis auf die Zehen drang. Ein stiller Schauer bemeisterte sich ihrer Gemüther, sie standen ganz betäubet da, so, daß Veratti, der weiter entfernet war, folglich an der Gefahr keinen Theil hatte, als er ihre Betäubung sah, sie vom Wetterstrale getroffen zu seyn glaubte, obwohl der Donner, wie er den andern Tag darauf hörte, nur in einem der Stadt benachbarten Hügel einschlug. So wurde in Bologna die Luftelektricität, von der man ehemal nichts wußte, anfangs durch die Funken, hernach durch das Schrecken der Naturforscher, überall bekannt (a). Aber auch dieß muß man nicht mit Stillschweigen übergehen,

(a) S. pag. 95.

gehen, setzet Beratti hinzu, daß sich zu eben der Zeit, da dieses oben auf dem Thurme vorgieng, ein anderer an dem Fuße des Thurmes befand, der ungefähr Funken aus der Kette locken wollte, allein der plötzlich herausfahrende Blitz schlug ihn mit solcher Gewalt zurück, daß er fast zu Boden fiel. (a)

XII. Wenn man aber dergleichen Versuche mit minderer Gefahr vornehmen will, leite man, wie ich schon gesagt habe, von der Wetterstange einen eisenen Drat in das Gemach herab, in dem man die Beobachtungen anzustellen gedenket, an dessen Ende befestige man ein Glöckchen, und in einer Entfernung von ungefähr drey Zoll ein anders auf einen eisenen bis in die Erde reichenden, und aus einem Stücke bestehenden Drate. Zwischen den zweyen Glöckchen aber lasse man an einem sehr langen seidenen Faden ein metallenes Kügelchen herabhangen, welches durch seine Schwingungen die Kraft der häufig zufließenden elektrischen Materie mässiget, und ohne Gefahr auf die Erde herableitet. Ueber die gehörige Achtsamkeit bey Erforschung der Wetterelektricität kann man die von Beccaria (b), Reimarus (c), und Hartmann (d), gemachten Anmerkungen nachlesen.

XIII.

(a) im nämlichen Buche pag. 202.
(b) Lett. 10.
(c) die Ursache des Einschlagens beym Blitze.
(d) Anmmerkungen über die nöthige Achtsamkeit bey Erforschungen der Gewitterelektricität pag. 38.

XIII. Ferners beobachtete man, daß eine so eingerichtete Wetterstange, bald positiv, bald negativ elektrisch sey, das ist, daß sich an der elektrischen flüssigen Materie bald ein Ueberfluß, bald ein Mangel äußere; denn, wenn man damit eine am Ende zugespitzte Kette verbindet, so zeigt sich an der Spitze der Kette ein hellleuchtender Pinsel, ein Beweis der positiven Elektricität. Bisweilen nimmt man einen solchen Pinsel nicht wahr, doch stößt die Kette bey der Annäherung des Fingers lebhafte Flammen aus, welches ein Anzeigen der negativen Elektricität ist; daraus erhellet, daß der Dunstkreis selbst, durch den die Stange elektrisch wird, bald positiv, bald negativ elektrisch seyn müsse. Wenn an der Kette ein feuriger Pinsel erscheinet, zeigt sich ein Sternchen an der eisenen Spitze, welche man an die Wetterstange hält. Wenn aber an der Kette ein Sternchen erscheint, welches eine negative Elektricität andeutet, so bricht auf der angenäherten Spitze ein Pinsel heraus. Und wiederum, wenn aus der Kette ein Pinsel heraus strömt, sieht man ein Sternchen an der Spitze der Wetterstange, und umgekehrt. Diesen Versuch stellte Franklin auch auf eine andere Art an. Er lud zwo Flaschen gleich stark, die eine mit der positiven Elektricität durch die Maschine, die andere mit der Luftelektricität mit Hilfe der aufgerichteten Wetterstange. Beyde setzte er auf einen Tisch einen Zoll voneinander, in der Mitte ließ er an einen seidnen Faden ein metallenes Kügelchen herunterhangen, das den 12ten April 1753. und noch einige Tage hernach zwischen beyden

den Flaschen so lange hin und her beweget wurde, bis beyde nach und nach entladen wurden. Daraus schloß er, daß beyde Flaschen mit entgegengesetzter Elektricität versehen waren, und folglich, daß damal die eisene Stange, und der Dunstkreis negativ waren. Im Brachmonate wurde das Kügelchen von beyden Flaschen zurückgetrieben. Ein untrüglicher Beweis, daß beyde Flaschen in gleichem Elektricitätsstande, und folglich der Dunstkreis durch Ueberfluß elektrisch war (a).

XIV. Also ist es gewiß, daß in dem Dunstkreise eine ganz besondere elektrische Kraft verborgen sey, die sich bald durch einen wirklichen Ueberfluß, bald aber durch einen Mangel wirksam bezeiget. Da nun die wässerichten Dünste, aus denen die Wolken bestehen, meistens fortpflanzendelektrische Körper sind, so ist es nicht zu läugnen, daß die Wolken den nämlichen Abwechslungen unterworfen sind. Davon kann uns das Annähern der Wolken gegeneinander genugsam überzeugen, die öfters gleich feindlichen Heeren mit Blitzen so lange gegeneinander schlagen, bis sie endlich vermenget in ein Gleichgewicht der Elektricität gerathen. Herr Wilke führet da eine sehr schöne Beobachtung an. (b) **Wolken, saget er: die ohne Donner und Blitze sind,**

(a) Lett. 12.

(b) Anmerkung zu den Briefen des Hrn. Benjamin Franklin S. 42.

sind, breiten sich langsam und ruhig aus, und brauchen öfters mehrere Tage, den Himmel zu überziehen, und sich in einen sanften Regen oder Schnee aufzulösen; Gewitter' schwangre Wolken aber zeigen sich fast unvermerkt, und stossen besonders in heißen Sommertagen schnell aneinander; dann brechen sie in Donner und Blitze los: sie gähren nach öfterm Zusammenstossen, bis sie nach hergestelltem Elektricitätsgleichgewichte in Platzregen oder Hagel herabstürzen. Ferner bestättiget dieses die Schnelle, mit der sie nach den Gebirgen hinziehen, um welche die Gewitter am öftesten und heftigsten sind. Endlich auch alle übrigen Erscheinungen der Wetterwolken, die, wie aus folgendem erhellen wird, mit den Wirkungen des elektrischen Dunstes eine große Aehnlichkeit haben.

XV. Einige Naturforscher, damit sie höher, als es mit eisenen Stangen möglich war, in die Luft dringen möchten, bedienten sich gewisser Hirschen oder fliegender Drachen, die sonst die Knaben zu ihrem Vergnügen in die Höhe steigen lassen. Diese verfertigten sie aus Goldpapiere, oder aus Seidenzeuge: an den Köpfen machten sie eine eisene Spitze fest, und an diese eine mit einem dünnen messingenen Drate umwundene Leinschnur, auf welcher das elektrische Feuer von oben herab glitt. Herr Beccaria ließ das Ende der Schnur in eine gläserne Flasche, deren äußere Fläche er mit einem etwas dickern Papiere überzog, einen kleinen Raum ausgenommen, an dem er ein Seheröhrchen anbrachte,

durch

durch welches er auch bey hellem Mittage untersuchen konnte, ob sich an der Drachenschnur ein feuriger Pinsel, oder ein Sternchen sehen ließen, d. i. ob der Dunstkreis positiv oder negativ elektrisch wäre (a). Dieß kann man aber auch auf eine viel bequemere Art in Erfahrung bringen, wenn man an das Ende der Schnur leinene Fäden hänget, und sie von der Hand sowohl, als allen übrigen Körpern durch eine seidene Schnur absondert, hernach eine Stange Siegellack, die man durch eine leichte Reibung an einem Tuche negativelektrisch gemacht hat, zu den Fäden nähert: zieht sie der Siegellack an, so ist der Drache positiv elektrisch; stößt er sie aber von sich, so enthält er eine negative Elektricität. Durch dergleichen Versuche hat man in dem Dunstkreise sehr oft beyde Gattungen der Elektricität entdecket.

XVI. Herr Kinnersley entdeckte mit einem solchen Drachen auch bey heiterem und trockenem Wetter die Elektricität im Dunstkreise. (b) Herr Mazeas bemerkte von Sonnenaufgange an bis beyläuftig eine halbe Stunde nach ihrem Untergange an seiner Drachenschnur Anzeigen der Elektricität. (c) Eben dieses erfuhr auch H. Monnier im Oktober. Fast Tag und Nacht äußerte sich die Elektricität, wenn er nur verhinderte, daß die seidene Schnur, welche

an

(a) Dell. Elett. Atmos. Lett. 8.
(b) Trans. Phil. Tom. 58. pag. 88.
(c) Ibidem Tom. 48. pag. 378.

an die Drachenschnur angebunden war, durch den Thau nicht naß würde (a). Von diesen entgegengesetzten Abwechslungen der Elektricität, die oft in einem Tage aufeinander folgen, handlen H. Franklin, und H. Beccaria mit vieler Genauigkeit in ihren Briefen.

XVII. Damit man aber auch sehe, in welcher Menge sich diese elektrische Materie aus der Höhe des Dunstkreises in solchen Drachen anhäufe, und wie viel davon auf dem metallenen Drate herabfließe, will ich eine Beobachtung anführen, die H. Romas zu Nerac in Frankreich anstellte. Er ließ einen Drachen über 550 Fuß gegen eine schwere Wetterwolke hinauffliegen, man sah keinen Bliz, man hörte keinen Donner, außer einen einzigen sehr schwachen, und nur von ferne. Das Ende des metallenen Drates band er, wie gewöhnlich, an eine seidene Schnur an, und machte sie unter einem Vordache, um sie vor der Nässe zu schützen, fest. Darauf zeigten sich folgende Erscheinungen, 1) Strohhälme, die unter der Schnur auf der Erde zerstreuet lagen, richteten sich auf, und tanzten gleichsam in einer Reihe herum. 2) Einer davon, der einen Fuß lang war, flog gegen die Schnur in die Höhe, und da er sie berührte, brach eine Flamme mit einem so heftigen Schlage heraus, daß sie ein merkliches Loch in die Erde machte. 3) Verspürte man rund umher einen schwefelichten Geruch, den

man

(a) Mem. de l' Acad. a. 1752. pag 240.

man sonst nach gefallenem Wetterstrahle wahrzunehmen pflegt. 4) Jene, welche etwas näher standen, fühlten den elektrischen Dunstkreis gleich einem Spinnengewebe, auch in einer Entfernung von 3 Schuh, und sie wurden, wenn sie bisweilen aus der Schnur Funken herauslockten, durch einen empfindlichen Schlag erschüttert. 5) Die Drachenschnur war ihrer ganzen Länge nach rund herum mit einem auch bey hellem Tage sichtbaren Glanze, dessen Durchschnitt drey bis vier Zoll war, umgeben. 6) Diese Erscheinungen wurden um so lebhafter, je höher der Drach in die Luft stieg. So lange er in der Höhe war; sah man keine Blitze: kaum aber stürzte er herab; so fieng es häftig zu blitzen und zu donnern an. 7) Der, welcher es versuchte, den herabgefallenen Drachen wieder in die Höhe steigen zu machen, wurde so sehr zurückgeschlagen, daß er beynahe zur Erde fiel (a). Auch Herr Franklin sammelte durch diese Kunstgriffe eine solche Menge elektrisches Feuers, daß er damit eine Flasche lud, und Brandwein anzündete. (b)

XVIII. Des Herrn Beccaria Wißbegierde blieb hier nicht stehen: er verfertigte mit besonderer Kunst Rakete, an die er eine eisene Spitze, nebst einer sehr dünnen, und leinenen, mit Kupferdrate umwundenen Schnur befestigte, dann ließ er sie auf

(a) Mem. Présent. à l' Academie. Tom. 2. pag. 398.
(b) Lett. 10.

öffentlichem Schauplatze in die Höhe steigen, und sie brachten alle die Wirkungen hervor, die die fliegenden Drachen hervorbringen. (a)

XIX. Wenn man also alle auf eine solche Weise angestellten Versuche genau betrachtet, so wird erhellen, 1) daß man in dem Dunstkreise fast immer Spuren der Elektricität finde. Nur drey Fälle nimmt Hr. Beccaria aus, wenn nämlich bey heiterem Wetter ein etwas stärkerer Wind wehet; wenn hohe, unbewegliche, von dem Gesichtskreise ganz abgerissene Wolken im Dunstkreise stehen; wenn die Luft voll der Ausdünstungen ist, ohne daß es regnet. 2) Daß die elektrische Materie sich leichter durch die Metalle ergieße, als durch andere Körper, so sehr sie auch feucht sind, indem die Drachen, wenn sie in die nämliche Höhe erhoben sind, eine größere Menge durch einen sehr dünnen eisenen Drat, als durch eine leinene genetzte Schnur herablassen. 3) Daß sich diese Materie in hoch erhobene Metalle häufiger als in die niedern ergieße; dieß beweisen die ungleich in die Luft erhobenen eisenen Stangen, Drachen, und Raketen. Alles dieses kömmt mit der künstlichen Elektricität so überein, daß man nicht mehr zweifeln kann, die nämliche elektrische Materie sey in dem ganzen großen Dunstkreise. Doch weil wir die wunderbare Eigenschaft der eisenen Spitze in der Folge öfters brauchen werden, so wird es füg-

(a) Dell' Elett. Atmos. Lett. 8.

füglich seyn einige Versuche anzuführen, daß die elektrische Materie durch jene Spitze am leichtesten könne gesammelt und zerstreuet werden.

1.) Man lasse an einem seidenen Faden eine bleyene Kugel in der Entfernung eines Fußes von der elektrischen Kette herabhangen: an der Kette befestige man eine lange Nadel, deren Spitze auf den Mittelpunkt der Kugel hinsehe: der Pinsel, der aus der Nadel in einer merklichen Entfernung herausdringt, erfüllet die Kugel so, daß man helle Flammen in ihr rege machen könnte; dieß würde nicht geschehen, wenn man sich eines stumpfen Metalls anstatt der Nadel bedienen wollte. Wenn man mit der Hand gegen die nämliche Kugel die nämliche Nadel in einer ziemlich großen Entfernung hält, so sieht man an ihrer Spitze ein Sternchen, und die Kugel verliert nach und nach die Elektricität: dieß würde durch ein stumpfes Metall abermal nicht geschehen.

2.) Wenn eine bleyene Kugel zwischen den Spitzen zweyer Nadeln hängt, davon eine an der Kette, die andere an den Boden stößt, der Raum aber zwischen der Kugel, und den Spitzen der Nadeln einige Zoll groß ist, so wird man bey jener einen Pinsel, bey dieser ein Sternchen sehen; die Kugel in der Mitte wird keine Merkmaale der Elektricität geben, weil nämlich durch eine Spitze eben so viel ab, als durch die andere zufließt.

3.) Man setze auf den Rand des Halses einer trocknen gläsernen Flaschen eine bleyene Kugel, deren Durchmesser drey Zoll habe, und es hänge von

einem seidenen Faden ein metallenes Kügelchen in der Größe einer Erbse, so daß es einen Punkt des Mittelkreises der bleyenen Kugel berühre; wenn also diese Kugel elektrisch wird, so stößt sie das Kügelchen einige Zoll weit von sich: nähert man ihr aber dazumal in der Entfernung eines halben Fußes die Spitze eines eisenen Pfriemens, so entnimmt sie der Kugel den elektrischen Dampf, und das Kügelchen, das zuvor davon gestossen wurde, fällt auf sie zurück. Nimmt man nun anstatt des eisenen Pfriemens ein stumpfes Metall; so muß dieses sehr nahe an die Kugel gehalten, und ein Funken aus ihr erwecket werden, um die nämliche Wirkung hervorzubringen. Wenn dieses im Finstern vorbeygeht; so wird an der Spitze des Pfriemens ein elektrisches Sternchen auch in Entfernung eines Fußes leuchten. Damit man aber nicht etwa zweifle, ob die Elektricität der Kugel durch die Spitze des Pfriemens benommen werde; so nehme man ihn aus der hölzernen Handhabe heraus, und stecke ihn in ein Stück des reinsten Wachses, man nähere ihn alsdann der Kugel, so viel man will, so benimmt man ihr doch die Elektricität nicht; strecket man aber nur den Finger nach der Länge des Wachses, bis zur Berührung des Pfriemens hin, so weichet sogleich das Kügelchen zurücke. Das nämliche geschieht, en wenn man statt des eisenen Pfriemes ein gespitztes Holz nimmt, das nicht ganz ausgetrocknet ist. Daraus erhellet, daß die spitzigen Körper schneller elektrisch werden als die stumpfen.

(4.) Ma=

4) Machet man aber eine Nadel auf eben dieser Kugel fest, oder streut man feinen Sand darauf; so wird sie nie so elektrisch, daß sie das Kügelchen von sich stoße, oder einen Funken von sich gebe, weil die elektrische Materie durch die Spitze der Nadel, oder durch das Schroffichte des Sandes wegfließet, die sich durch einen helleuchtenden Pinsel im Finstern zu erkennen giebt.

5) Man verfertige aus Messing einen Bogen, der sich auf einer Seite in einen Knopf, auf der andern in eine scharfe Spitze endiget; hernach nähere man den Knopf dem Hacken der geladenen Flasche; die Spitze nähere man von weitem der äußeren Armatur. Nach und nach wird die Flasche ohne Schlag entladen werden, und an der Spitze, aus der die elektrische Materie herausfließt, erscheinet ein Pinsel. Wenn aber der Bogen sich auf beyden Seiten in Knöpfe endigte, so muß man beyde Knöpfe sehr nahe zu dem bewaffneten Röhrchen der Flasche hinzurücken, um die Armatur zu entladen, welches alsogleich mit einem großen Getöse geschehen wird.

6) Hr. Franklin machte aus Goldpapier einen Cylinder, der einen Fuß breit, und zehn lang war. Diesen hängte er an einen seidenen Faden, und machte ihn so elektrisch, daß man das Zischen der Funken, die er von sich gab, in dem nächsten Zimmer hörte. Er näherte die Spitze einer Nadel so weit hinzu, daß sie noch einen Schuh weit abstand, und benahm ihm fast alle Elektricität. Da er dieses versuchte, stand er auf Pech, und wurde mit

der elektrischen Materie angefüllt, und an der Spi≈ tze der Nadel sah man ein Sternchen. Wenn er anstatt der Nadel sich des runden Kopfes eines Hammers bediente, mußte er ihn sehr nahe anhal≈ ten: dann entsprang ein Funken mit einem sehr großen Getöse, und das Rohr neigte sich gegen den Hammer. Näherte er aber in der nämlichen Ent≈ fernung die Spitze des Hammers, so suchte das Rohr sich stäts in die alte Stellung zu setzen, und der Hammer wurde von der elektrischen Materie voll.

7) Er hängte an einer gedrähten seidenen Schnur eine Wage auf, die Wagestange war mehr als 2. Fuß lang, und die kupfernen Schaalen, die auf seidenen Fäden hiengen, waren einen Fuß von dem Boden entfernet, so, daß nach freygelassener Schnur die Wage sammt den Schaalen sich in einem Kreise drähete. Eine Schaale davon machte er mittelst der Flasche elektrisch, und schlug in den Bo≈ den einen rundköpfigten Nagel ein, über welchen die Schaalen, da sie sich dreheten, schweben mußten. So oft die elektrische Schaale über dem eisenen Na≈ gel war, so oft wurde sie gegen ihn hinabgedrückt, und wenn sie ihm näher kam, so gab sie zischend einen Funken von sich. Hernach setzte er auf den Nagel einen eisenen Kegel, dessen Spitze gegen die Schaa≈ le gekehrt war, und dann fieng schon von weitem die Schaale an die elektrische Materie in den Kegel zu schütten, und wich von dem Nagel zurück, zu dem sie sich nicht mehr herabneigte, wenn man gleich den Kegel so neben dem Nagel auf den Boden setzte,

daß

daß die Spitze des Kegels tiefer als das Köpfchen des Nagels zu stehen kam; indem auch in dieser größern Entfernung der Kegel die Elektricität der Schaale raubte. Diese Schaale stellet am füglichsten eine elektrische Wolke vor, die Bewegung der Schaale ihre wagerechte Bewegung, der Nagel einen Berg, oder ein Haus, das über die Oberfläche der Erde hervorragt. Daraus sieht man, wie die Wolken von den darunter gelegenen Gebäuden angezogen werden, und wie die hervorragenden Spitzen das Herabsteigen verhindern, da sie von weitem die elektrische Materie in sich verschlingen.

XX. Wie die Elektricität durch die eisenen Stangen, durch die Drachen, und Raketen aus dem Dunstkreise auf unsere Erde herabfließt, so geschieht es auch, wie es Herr Marini (a) und Herr Wilke (b) beobachten, durch den Regen, Schauer, und Hagel. Also ist die eisene Stange, die Herr Kanton zu Londen (c) aufrichtete, durch den herabfallenden Schnee, den 12. November elektrisch geworden. Eine andere Stange, die Herr Franklin aufstellte, gab bey herabfallendem Schnee elektrische Zeichen, obwohl man keinen Bliß sah, und keinen Donner hörte (d). Ehemals schrieb P. Hallai an den Hrn. Mairan, daß bey einem starken Donnerwet-

(a) Comment. Bonon. Tom. 3. pag. 7.
(b) Anhang 353. S.
(c) Transf. Phil. Tom. 48. pag. 357.
(d) Letter. 13.

nerwetter den dritten Heumonats aus den Wolken Tropfen herabfielen, die gleich einem gegossenen Metalle glänzten (e).

XXI. Bisher haben wir die durch die Kunst angestellten Versuche angeführet, durch die man die Elektricität des Dunstkreises ausspürte. Itzt kommen wir zu einigen natürlichen Beobachtungen, die das nämliche unwidersprechlich beweisen. Denn es ist gewiß, daß das Glas, Porcellan und andere eigenthümlicheelektrische Körper von dem nächtlichen Thau sehr benetzt werden: da im Gegentheile eben dieser Thau von den fortpflanzendelektrischen Körpern, besonders aber von Metallen gleichsam zu fliehen scheinet. Herr Duffay beobachtete: daß der Thau am meisten an das Kristall; aber an ein wohlgeschliffenes Metall kein Tröpfchen davon anklebe. Und damit nicht jemand dächte, daß der Thau von Metallen schnell verschwinde: so machte er zween gleiche Trichter: einen aus Zinn, den andern aus Kristall: und setzte jenen auf ein zinnernes, und diesen auf ein kristallenes Gefäß; beyde hatten einen engen Hals; und an diesem fand er stäts, an jenem aber niemal einen Thau. Er verfertigte auch aus Blech einen Trichter, gleich den vorigen, überzog ihn mit einem im Weingeiste aufgelösten Gummi; stellte es auf ein Gefäß, das mit gleichem Gummi überstrichen war; und fand in die-

sem

(e) Mem. de l'Acad. a. 1736. pag. 480.

sem weniger Thau, als in jenem, auf dem der kristallene Trichter stand. Darauf nahm er zwey gleiche rundgeschliffene Kristalle jenen Gläsern ähnlich, mit welchen man das Zieferblatt der Sackuhren bedeckt, und setzte eines auf eine silberne, das andre auf eine porcellanene Platte, und er fand, daß nicht allein 5. oder 6mal weniger Thau in jenem war, sondern daß der Thau fast nur um den Mittelpunkt schwebte; die Tropfen um den Rand waren kleiner, und der Rand selbst war ungefähr 5. Linien breit völlig trocken, nicht anders, als wenn das Silber den Thau abgehalten hätte. Er setzte nebst diesem, die Schneiden zwoer völlig gleichen Platten zusammen, davon eine von geschliffenem Kupfer, die andere aber von Glase war, und er fand stäts, daß die letztere an Thau einen Ueberfluß, und die erstere einen Mangel hatte. Ja so gar, da er über die zusammgesetzten Schneiden eine gläserne Tafel legte, so nahm der Theil, der auf der gläsernen Blatte ruhte, Thau an sich; der andere blieb stäts thaulos.

Dieser fleißige Mann stellte zu diesem Endzwecke unzahlbare Versuche mit der nämlichen Folge an, aus denen klar erhellet, daß diese wunderbare Erscheinung den Ursprung von der Elektricität des Dunstkreises habe; denn der elektrische Dunst, welcher überall vorhanden ist, wird in den Körpern, die der nämlichen Luft ausgesetzet sind, wegen des verschiedenen Grads der Hitze oder Kälte, auch verschiedenen Veränderungen unterworfen· und da eben dieser Dunst in Metallen und in dem Thaue am

flüchtigsten ist; so folget, daß, wenn er in den Wassertropfen durch die nächtliche Kälte einige Veränderung leidet, er auch in dem Metalle der nämlichen Veränderung ausgesetzet sey. Also werden die Tropfen des Thaues an die Metalle, die im nämlichen Zustande der Elektricität sind, nicht anhangen. Aber die elektrische Materie wird im Glase, Porcellan und in allen andern ursprünglichelektrischen Körpern hart verändert. Darum kleben die Theilchen des Thaues häufig an sie, weil sie sich in einem widrigen Elektricitätszustande befinden. Aus eben dieser Ursache legen sich in einer kalten Nacht die Dünste an die gläsernen Fensterscheiben, und nicht an das Bley, ja nicht einmal an den Rand des Glases, der dem Bleye am nächsten ist. Ueberhaupt die nächtliche Feuchtigkeit benetzt stäts mehr die Haare, die Wolle, das Tuch, die eigenthümlich elektrisch sind, als die Hand, das Gesicht und die übrigen fortpflanzendelektrischen Körper.

XXII. Dazu rechne man noch selbst die Ausdünstung der Erde, und das Aufsteigen der Dünste, welches die meisten Naturforscher der Elektricität zuschreiben; denn die Wassertheilchen, die elektrisch sind, stossen sich einander weg, welches mit vielen Versuchen ist bekräftiget worden. Gewiß ist es, wenn der herausschießende Strom eines springenden Wassers elektrisch gemacht wird, so zertheilet er sich alsogleich in viele Stralen, obschon er sonst unzertheilt in die Höhe zu steigen pflegt, indem ein Tro-

pfen

pfen den andern von sich stößt. Wenn ferner eine größere Menge von elektrischem Feuer im Wasser gesammelt wird, so fängt es an, als wenn es bey einem gemeinen Feuer stünde, zu sieden und auszudünsten. Denn der Zusammenhang der Tropfen wird durch das Wegstossen der elektrischen Materie so vermindert, daß endlich unzahlbare Theilchen von den übrigen losgebunden und von der ursprünglich elektrischen Luft stark an sich gezogen, in die Luft aufsteigen.

XXIII. Auch viele Pflanzen legen die Elektricität des Dunstkreises an den Tag, als wie Abrus, Thamarinda, Oenothera, Achyranthes, und noch viele andere, besonders welche Schmetterlingblumen tragen, die sich beym Aufgange der Sonne aufschließen, beym Untergange aber sich zuschließen; noch viele andere, wie der leinene Faden, der an der elektrischen Kette hängt, welcher, wenn er elektrisch ist, sich von einander thut; wenn er aber die elektrikität verliert, zusammenfällt. Das nämliche zeiget noch klärer das Fühlkraut (sensitiva), dessen Blätter, wie die obigen Fäden, auch bey Tage, wenn man sie mit dem Finger berührt, sinken, weil ihr nämlich die Berührung die Elektricität raubet. Wenn diese Pflanze beym Untergange der Sonne, da die Breitblätter schon welk da hangen, elektrisch gemacht wird, und man sie dann berührt, so sinken die Breitblätter noch mehr hinab. Daraus erhellet, daß sie von der Elektricität belebet sey. Damit aber die Pflanzen elektrisch bleiben, muß

man

man sie von der Erde absondern: sie werden aber durch den fetten Saft, den sie bey Tage ausschwitzen, abgesondert; doch ist auch die schwächste Elektricität schon fähig, ihre zarten Fäserchen zu beleben. Die nämliche Wirkung fühlen auch unsre Körper; denn bey herannahendem Ungewitter fühlen wir eine gewisse Mattigkeit, und werden auch zu den Gemüthsarbeiten minder geschickt. Sobald sich aber das Ungewitter in Regen und Blitze auflöset; so beweget und erwecket die elektrische Materie alle unsre Nerven, und wir fühlen alsobald unsre alte Stärke wieder. Daß nun diese Veränderungen nicht der schwüllen Hitze zuzuschreiben sey, wird aus dem erwiesen, weil sie nur bey herannahendem Donnerwetter zu geschehen pflegen. Ja so gar die stummen Thiere sind bey herannahendem Ungewitter kraftlos: bricht es aber endlich aus, so fangen sie gleichsam wieder zu leben an.

Daher schallet die ländliche Gegend vom Vögelgesange;
Daher frohlocken die Heerden, und ungewöhnliche Freude
Schwellet die Kehle der Raben.
Virg. vom Ackerb. im 1. B.

Die elektrische Materie hat bey den Krebsen noch eine größere Wirkung; denn es ist bewußt, daß sie zu Grunde gehen, wenn sie auf einem Wagen geführet, und auf dem Wege von einem Ungewitter überfallen werden.

XXIV.

XXIV. Das nämliche beweisen jene Irrlichter, die die Alten Helene, wir aber, ich weis nicht warum, St. Elmsfeuer nennen. Sie leuchten meistentheils auf den Mastbäumen der Schiffe, oder auf den Gipfeln der Metalle, wo nämlich die elektrische Materie aus dem Dunstkreise zufließt, oder in die Luft ausströmt mit einem solchen Zischen, als man bey einem nassen Schießpulver wahrnimmt, wenn es angezündet wird. Darum schrieb schon ehmals Plinius von diesen Irrlichtern: **Sie sitzen zischend auf den Theilen der Schiffe** (a). Bisweilen erscheinen sie auch auf der höchsten Spitze der Thürme (b) und auf den Lanzen der Soldaten (c). **Die Furcht wurde**, sagt Livius, **durch die Wunderzeichen, die man von verschiedenen Oertern zugleich einberichtete, noch vermehret: in Sicilien, hieß es, hätten die Wurfspieße einiger Kriegsleute, in Sardinien der Stock eines Ritters, welcher auf den Ringmauern die Schildwachen, und die Gestade des Meeres besuchte, von wiederholten Blitzen geglänzet** (d). Diese Irrflammen sind aber viel heller, wenn Wolken, denen es an Elektricität mangelt, über ihnen schweben, gegen die eine große Menge der elektrischen Materie aus den Körpern, besonders aus den spitzigen, herausfließt.

Herr

(a) Hist. Nat. L. 2. c. 37.
(b) Hamb. Mag. 7. B. 420. S.
(c) Transf. Phil. Tom. 48. P. 2. pag. 484.
(d) Decad. 3. L. 2.

Herr Bouguer sah in America Flammen aus den Bergen schießen, wenn gewisse, nämlich negativelektrische Wolken vom Winde gegen sie getrieben wurden (a). Eben so erzählet Herr Frek, daß sein Freund Flammen auf den Bergen nahe der Stadt Warham, bey herannahenden Wetterwolken gesehen habe (b). Zu Nordhausen im Jahre 1749 den 2. Hornung bey einem Donnerwetter gaben zehn von dem Thurme herausragende Spitzen helle Flammen von sich, die, wenn man sie mit dem Finger auslöschte, gleich, sobald er weggezogen war, wiederum aufglänzten; man hörte auch ein Summen, welches jenem einer Fliege glich, die sich in ein Spinnengeweb verstricket hat (c). Herr Abbt Nollet schreibt vom Grafen Forbin, er habe in der Nacht bey einem Sturmwetter mehr als dreyßig solcher Flammen auf verschiedenen Theilen des Schiffes gesehen: derer eine, mehr dann einen Fuß lang auf der Fahne des Mastes stand, und ein Zischen von sich gab, wie das genäßte Pulver. Da man die Fahne wegnahm, verschwand die Flamme; aber sie erschien von neuem am Gipfel des Mastes (d). Herr Lomonossov unterscheidet dreyerley Arten des elektrischen Feuers. Von der zweyten setzet er dieß hinzu: **Jene zischende kalte Flamme, die**

aus

(e) Mem. de l'Acad. a 1755. pag. 281.
(f) Essai sur la Cause de l'Electr. pag. 288.
(c) Hamb. Mag. 7. B. 420. S.
(d) Lettr. sur l'Electr. pag. 288.

aus den dichten Ecken des Metalls den sich langsam nahenden Körpern entgegen fließt, und die ich einmal bey blitzendem und donnerndem Himmel 3. Fuß lang und einen breit, in einem Zimmer zwischen der Seite eines Fensters und der eisenen Stange zischend funkeln sah.

XXV. Dazu gehört auch der Ursprung des Wolkenbruches und des Regens, den man gewiß von der Elektricität des Dunstkreises herleiten muß; denn eine Wolke von elektrischer Materie schwanger und gegen einen Berg hingeschleudert, wird von ihm angezogen, sie schüttet auf denselben den elektrischen Dunst, ja so gar das gemeine Feuer aus, wenn der Berg etwas kälter ist. Daher fügen sich die Tropfen der Ausdünstungen, die der zurückstossenden Kraft der Elektricität beraubt sind, zusammen, fallen herunter, und benäßen in der Gestalt eines Thaues oder Regens den Berg, nachdem die Elektricität schwächer oder stärker ist, und nachdem sie sich langsamer oder schneller aus der Wolke auf den Berg ergießt. Daher fällt in einem Erdstriche, der mit Bergen besetzet ist, mehr Wasser herab als in der Ebene. Die auf dem Dache aufgestellten Wetterstangen sind eben das, was die Gipfel der Berge sind, welche, jemehr sie von Bäumen bedecket sind, eine desto größere Kraft besitzen, die elektrische Materie zu verschlingen oder zu verströmen. Daher entspringt die ungeheure Menge vom Wasser, die aus den Bergen hervordringt. Gewiß ist es; Amerika, das mit den höchsten Bergen besetzet

ist,

ist, zollt dem Meere allein mehr Wasser als der ganze übrige Erdboden. Es fehlen also jene, die die Menge des Wassers, und des zwischen den Bergen gefallenen Schnees, durch Versuche, die sie in der Ebene anstellten, abmessen. Dazu gehöret noch die bewundernswürdige Erzeugung des Schnees, dessen kleine Flocken, ungeachtet der verwirrten Bewegung so vieler in der Luft zerstreuten Körperchen, doch immer eine gleiche Gestalt beybehalten. Man nehme mehrere leinene Fäden in der Länge von 4. Daumen, und hänge an einen jeden gleiche wächsene, mit Gold überzogene Kügelchen: man binde alle am Ende zusammen, und hänge sie an die elektrische Kette. Die Fäden werden desto weiter von einander abweichen, je lebhafter die Elektricität wirken wird. Zwischen den Kügelchen wird immer ein gleicher Zwischenraum seyn; eines wird beständig im Mittelpunkte bleiben, so, daß alle zusammen ein regelmässiges Vieleck genau vorstellen. Diese Kügelchen haben keine kleine Aehnlichkeit mit den Theilchen der Ausdünstungen, die in der Luft erhoben sind, die vom elektrischen Feuer beseelet, sich theilen, und die Gestalt eines Vielecks annehmen: und da man dem einzigen regelmässigen Sechsecke ein andres ähnliches umgeben kann, so folgt daraus, daß die Schneeflocken, die aus diesen Theilchen der Ausdünstungen bestehen, auch ein Sechseck vorstellen müssen. Und die Beobachtungen lehren uns, daß dieses nicht nur allein bey dem Schnee, sondern auch bey den kleinen Eisröschen vorgehe (a). Aus dem,

(a) Beccar. Dell. Ellettr. Atmos. Lett. 14.

dem, was ich bisher sagte, kann man ganz leicht die so erstaunliche Fruchtbarkeit der Alpen begreifen, daß in wenigen Monaten Pflanzen zeitig werden, die anderswo eine längere Zeit brauchen. Denn niemand zweifelt heut zu Tage daran, daß die Elektricität zur Fruchtbarkeit vieles beyträgt.

XXVI. Dazu gehören endlich noch die Wassersäulen, die die Italiäner Meertrompeten nennen, wenn nämlich eine elektrische Wolke über dem Meere oder einem See schwebet; so steigen bisweilen Wogen, gleich einer Säule, die mit der Spitze die Wolke erreichet, auf: werden mit einem schrecklichen Brausen herumgetrieben, und streuen überall Dunst, gleich einem Nebel herum. Plinius sagt: der Typhon, oder die Wassersäule, welche den Schiffenden so schrecklich und gefährlich ist, reißt etwas von der kalten Wolke ab, verwickelt, drehet es herum, verstärket damit ihre ungestüme Gewalt, verändert immer mit schnellem Wirbel die Stelle, und zerbricht nicht nur allein die Segelstangen, sondern treibt auch die Schiffe herum, und zertrümmert sie. Eben dieser Typhon, prellet zurück, wenn er irgendwo anstößt, und erhebt alles in die Luft, was er ergriffen hatte. Wenn er feurig ist und mit Flammen wütet, wird er Prester genannt, und dann verbrennt und zerstöret er zugleich alles, was er berührt (a). Herr Gentil

(a) Hist. Nat. L. 2. c. 49. & 50.

sah während seiner Reise um die ganze Erdkugel viele dergleichen Wassersäulen, derer Durchmesser bey der Annäherung der Wolke größer, bey der Entfernung aber kleiner wurde. Im Jahre 1752. den 26. May, bey einem erschrecklichen Wetter, standen mehrere Wassersäulen auf; davon eine, da die Flamme herausbrach, einen Fischer tödtete (a). Es ist eine bey den Schiffern angenommene Meynung, daß man die Wassersäule durch die Annäherung eines Schwertes oder Messers zerstören könne, dieß heißen sie den Schweif abschneiden. Wir sehen öfters dergleichen Wirbel auch unter der Spreu und dem Staube entstehen, da nämlich diese sehr leichten Körperchen durch eine Anziehungskraft gegen die elektrischen Wolken in einem Kreise schnell herumgetrieben werden. Hieher gehöret jene sehr schöne Beobachtung, welche Herr Wilke gemacht hat, und ich hier ganz anführen will, er sagt; **ich las mir sehr hohe Gebäude aus, die sehr bequem waren die himmlische Elektricität zu beobachten, da von den höchsten Fenstern die schönste Aussicht auf die herumliegenden Oerter war. Hier sah ich einmal bey schönem Wetter nicht ohne Bewunderung die ganze weitschichtige Gegend mit sehr dickem Staube verfinstert, den ich sehr wohl von den aufsteigenden Dünsten, und vom Nebel unterscheiden konnte. Doch meine Verwunderung stieg, da ich den Staub nicht allein** auf

---

(a) Beccar. Dell' Elett. art. e nat. L. 2. c. 7.

auf den Feldern, sondern auch zwischen den Gebäuden und in dem nahen Baumgange bemerkte. Diese Staubwolke wuchs augenblicklich, und ward endlich so dicht, daß ich Häuser, die 100. Schritte von mir entfernt waren, kaum unterscheiden konnte. Die ganze Zeit hindurch war Windstille. Sie gieng langsam gegen Aufgang: dieß machte bey mir den Verdacht rege, daß diese Erscheinung von der Elektricität herkomme, und ich mußte nicht lange warten, bis die Folge meinen Verdacht bekräftigte; denn ich sah kurz darauf vom Aufgange eine dichte Wolke herschweben, die diesen Staub an sich zog. Sie war noch etwas von meinem Scheitelpunkte entfernt, als ich schon an meiner eisenen Wetterstange Spuren der Elektricität wahrnahm, welche positiv war; und da sich die Wolke, meinem Scheitelpunkte näherte, so wuchs sie so an, daß der elektrische Zeiger bis auf den 60. Grad stieg, der der höchste unter allen denen ist, die ich mittelst meiner Maschine haben konnte. Nachdem die Wolke über den Scheitelpunkt hinüber war, so gieng sie gerade gegen Niedergang, und durch ihre Zurückweichung wurde die Elektricität allgemach schwächer: und weil der Staub ihrem Laufe folgte, so wurde die Luft klärer, daß ich so gar folgende Umstände genau beobachten konnte: die Staubwolke drängte sich nach und nach zusammen, bis sie sich endlich gleich einer dichten Säule gegen die Wolke aufrichtete, und sie zu berühren schien. Diese Wolkensäule war beyläufig eine halbe Meile von mir

entfernt; ich ward also vergewißt, daß diese Säule weder ein fallender Regen war, noch Sonnenstralen, die etwa durch die Wolke drängen. Unterdessen, daß sich der Staub gegen die positiv-elektrische Wolke auf diese Weise erhob, kam noch eine größere Wolke zum Vorscheine, die der vorigen etwas schneller nachfolgte. Diese, da sie über der eisenen Wetterstange zu schweben kam, machte sie negativelektrisch, und da sie sich der andern schon so sehr näherte, daß sie zusammenzufließen schienen, brach plötzlich mit einem großem Knalle ein heftiger Blitz heraus, welcher aus der Erde kam, nach der Achse des Wirbels aufstieg, und sich sowohl in die erstere, als auch, so viel ich bemerken konnte, in die nachfolgende Wolke ergoß. Darauf hörten die beyden Elektricitäten in beyden Wolken auf einmal auf (a). Man sieht ganz leicht, daß diese Wassersäule nicht aus dem Kampfe gegen einander streitender Winde entstehe, da man sie öfters beym stillen Wetter beobachtet; wie jene waren, die sich im Genfersee zeigten, von denen Herr Gordon der Akademie zu Paris Nachricht gab. Herr Beccaria zählte auf seiner Reise 1747. von Livorno nacher Oneglia bey ganz stillem Meere wenigstens achtzehn. (b). Also muß man ihren wahren Ursprung von der Elektricität der Wolken herleiten. Herr Brison füllte ein metallenes Gefäß mit Wasser: näherte auf die

Brei-

(a) Anmerk. zu den Briefen des Hrn. Franklin.
(b) Dell' Elett. art. e nat. L. 2. c. 7.

Breite etlicher Daumen ein gläsernes Rohr, das er durch Reibung mit dem Tuche elektrisch machte. Das Wasser erhob sich gleich einem Hügel, und blieb so lange erhoben, bis nach herausbrechender Flamme die Ungleichheit der Elektricität aufhörte. Unterdessen hörte man ein stilles Aufwallen, und die Seite des Rohres, die gegen das Wasser war, fand man mit den dünnsten Tropfen benetzet (a). Dieß schildert uns genug das Bild der Wassersäulen, aus denen bisweilen Feuer unter Donnern hervorschießt, die erschrecklich brausen und hernach vergehen. Wenn unterdessen die Dünste, die die Wassersäule ausmachen, genug gepreßt sind; so wird sie in einen Platzregen, oder, ist der Dunstkreis etwas kälter, in einen Hagel verwandelt. Die Wassersäule begleitet manchmal eine Wolke, mit der sie zusammgehänget zu seyn scheinet, wie die Federn, und andre leichte Körperchen der Bewegung des elektrischen Rohres folgen. Bisweilen fließen Dünste aus der Erde gegen die Wolke, und aus der Wolke gegen die Erde so, daß die Wassersäule zween Kegeln ähnlich zu seyn scheinet, derer Spitzen gegen einander stehen, davon einer mit dem untern Theile in der Wolke, der andre auf der Oberfläche der Wässer ruhet. Eben diese Sache hat uns Herr Beccaria mittelst der Elektricität vorgestellt. Er verknüpfte nämlich mit der elektrischen Kette einen eisenen Drat, an dessen Ende er einen ziemlich großen Wassertropfen anhängte; und darun-

(a) Mem. de l'acad. Ann. 1767. pag. 409.

ter setzte er einen Becher voll Wasser, so, daß der Tropfen von der Oberfläche des Wassers einen Daum weit entfernt war. Nachdem er die Kette elektrisch machte, so sah er den Tropfen gleich einem Kegel sich verlängern, und das Wasser aus dem Becher emporsteigen; aber da er eine Nadel näherte, oder die Kette berührte, da wurden die Kegel kürzer und verschwanden (a).

XXVII. Also ist es gewiß, daß in den Wolken, und im ganzen übrigen Dunstkreise eine große Menge der elektrischen Materie verborgen sey. Daraus leiten die vornehmsten Naturforscher die Nordlichter, die Erderschütterungen, die feurigen Ausdünstungen der Berge, und mehrere dergleichen her. Aber wie sie erwecket wird; warum sie hier im Ueberflusse und dort im Mangel sey, welches doch die Erscheinungen der Elektricität klar beweisen, dieß läßt sich nicht so leicht erklären. Ich finde bey den Naturforschern zwo verschiedene Meynungen; jene glauben, daß das elektrische Feuer in dem Innersten des Dunstkreises entstehe; andere, daß es aus der Erde mit den andern Ausdünstungen herausfließe. Laßt uns sehen, was man für beyde Meynungen wahrscheinliches sagen könne.

XXVIII. Man kann nicht läugnen (was der Ersteren Meynung anbelangt) daß in dem elektrischen

(a) Dell. Elett. art. e nat. L. 2. c. 7.

schen Dunstkreise viele ursprünglichelektrische Körperchen sich befinden, als die Luft selbst, und so viele fette Theilchen, die aus den Gährungen, Fäulnissen, Verbrennungen und Ausdünstungen der Thiere entspringen, wie auch viele fortpflanzendelektrische, die geschickt sind die elektrische Materie einzunehmen, und wieder von sich zu geben; wie die Ausdünstungen des Wassers und die daraus zusammengesetzten Wolken; hernach ist es gewiß, daß die Theilchen der ersten Gattung, da sie um viel geringer sind, und leichter sich bewegen können, höher als die Dünste des Wassers in der Luft schweben. Nachdem also durch die langwierige Sonnenhitze die untere Luft sehr verdünnet wird, so sinket die obere, die viel kälter und also viel dichter ist, allgemach herab, und verdrängt die untere. Beynebst fließt aus den benachbarten Strichen, die unterdessen die Wolke bedecket, wechselweise kalte Luft herzu. Daher sehen wir zur Winterszeit öfters, daß das Eis aufgehet, wenn die Winde stark wehen; ist es aber wieder windstill, und schön Wetter, so wird gähling wieder alles mit Eis bedecket. Also entstehet in dem Dunstkreise zwischen den Theilchen der beyden Gattungen ein Streit, und sie reiben sich gegeneinander. Durch dieses, sagen jene Naturforscher, kann die Elektricität erwecket werden. Daher entstehen fast alle Donnerwetter nach einer großen Hitze, da nämlich der niedrigere Theil der Luft am meisten verdünnet ist. Daß aber die Elektricität, wie es einige behaupten wollen, aus dem Kampfe der streitenden Theile der Luft entspringen kön-

ne, dieß ist unmöglich zu beweisen. Denn, da jedes Luftkörperchen mit gleichen Kräften die elektrische Materie an sich ziehet und behält, so sehe ich keine Ursache, warum durch diesen Streit einige Theilchen das elektrische Feuer verlieren, die andern es bekommen, das doch geschehen müßte, um es zu erwecken. Glas auf Glas gerieben wird gewiß nie elektrisch werden. Da also Herr Stukkel erzählet, daß durch die Losschießung der Stücke die Fenster der Häuser zu London (a) elektrisch wurden, so scheint mir, daß dieses vielmehr der Reibung der Luft mit den andern darein schwebenden Theilchen zuzuschreiben sey.

XXIX. Andre glauben, unsre Erdkugel sey die Werkstätte der Elektricität, die in derselben durch die Wärme, Reibung, Schmelzung verschiedener Körper erwecket, und hernach gegen die über ihr schwebende Wolke ausgegossen wird, oder schon mit den Dünsten, die die Wolke ausmachen, ausfließet. Auch so gar in unserm Körper wird die Elektricität durch eine mässige Hitze, und die Ausdünstungen erwecket. Dieß will ich durch ein einziges Beyspiel bekräftigen. **Seitdem die Kälte zunahm**, spricht Herr Baudania bey Herrn Beccaria (b) **nämlich seit zehn oder zwölf Tagen pflege ich ein Leibstück von Biberhaut zwischen zwey Hemdern zu tragen, und da ich alle Abende das obere Hemd ausziehe,** so

(a) Philos. of earth quakes.
(b) Dell' Elett. art. e nat. L. 2. c. 6.

so spüre ich, daß es ein wenig am Leibstücke kle-
be, und wenn ich es wegreiße, so seh ich Flammen,
die dem elektrischen sehr gleichen. Kaum fange
ich hernach an, das Leibstück auszuziehen, so fühle
le ich, daß auch dieses und zwar stärker an dem
untern Hemde klebet. Ich ziehe es doch aus, und
ich bemercke, da ich es mit der rechten Hand halte,
daß der Saum des Hemdes sich ihm nähere, und
von meinem Leibe sich entferne. Ich entferne also
mehr das Leibstück und reiße es vom Saume des
Hemdes weg; schnell fällt das Hemd wieder auf
meinen Leib zurück; ich nähere wieder das Leib-
stück, und das Hemd kehret gegen dasselbe zurück;
ich reiße es wieder weg, und das Hemd kömmt
zurück, und diese Schwingungen des Hemdes zwi-
schen meinem Körper und dem Leibstücke geschahen
wechselweise so lange, bis sie nach und nach schwä-
cher wurden, und hernach aufhörten. Das näm-
liche Leibstück zog auch einen leinenen Faden auf
einen Daumen weit an sich: auch sah man an der
Spitze einer Nadel, die man zu dem Leibstücke
hielt, ein elektrisches Sternchen. Aber es giebt
noch andre Beobachtungen, die zu beweisen schei-
nen, daß die Elektricität aus dem Innersten der
Erde in den Dunstkreis aufsteige. Hr. Valvasor
gedenket zweyer Brunnen in der Beschreibung des
cirknitzer Sees, in welchen man, wenn es am Him-
mel blitzet und donnert, ein Brausen höret, wie wenn
man zugleich auf verschiedene Paucken schlüge (a).

(a) Die Ehre des Herzogth. Krain L. 4. c. 49.

Er gedenket auch zwoer Höhlen: in einer davon beobachtet man ein Licht, in der andern sieht man Dünste aufsteigen, die Ungewitter verursachen. Daß dieses Merkmaale der ausbrechenden Elektricität seyn, daran kann niemand zweifeln. Es ist auch in der Gegend von Modena ein berühmter Brunn, davon Herr Davini dem Hr. Vallisneri folgendes schreibet: **Er scheinet mit der Natur des Dunstkreises eine wunderbare Verwandtschaft zu haben; bey heiterm Himmel fließet er klar, bey neblichtem trübe, ja er saget so zu reden das herannahende Ungewitter vor,** (a) indem sein Wasser bevor trübe wird. An den nämlichen schreibt Hr. Scheuchzer: die Wellen des Stephansgraben werden bey trübem Wetter trübe; aber sobald die Heiterkeit am Himmel sich wieder blicken läßt, werden sie heller; das nämliche geschähe auch im See der Grafschaft Stafort, es ließ sich auch noch ein gelblichter Schaum bey herannahendem Ungewitter sehen; ein andrer See auf dem Heinzenberge kündet mit einem Murmeln das Wetter an; ein andrer im Thale Schamus fange vor dem Ungewitter so zu brüllen an, daß man es 6 Stunden weit davon hört (b). Dieß zeigt die positive Elektricität in dem Eingeweide der Erde genugsam an; aber woher entspringt die negative?

Man

(a) Beccaria Lett. 15.
(b) Ibid.

Man erfuhr, daß man mit einem gewissen Grade der Hitze den Turmalin elektrisch machen könne, so daß die eine Seite einen Ueberfluß, die andere einen Mangel daran habe. Vielleicht ahmen gewisse Theile der Erdkugel, besonders die hohen Berge die Natur des Turmalins nach, und werden hier durch Ueberfluß, dort durch Mangel elektrisch; entweder durch die Sonnenhitze, oder durch die Schmelzung, oder Reibung.

Uebrigens ist es heut zu Tage genug bekannt, daß viele Körper durch die verschiedene Reibung mit verschiedenen Körpern bald positiv, bald negativelektrisch werden.

XXX. Aber es ist mein Endzweck hier nicht Muthmassungen anzuführen, und den Streit zwischen den Naturforschern beyzulegen. Mir ist es genug, deutlich bewiesen zu haben, daß es im Dunstkreise eine elektrische Matèrie giebt, und daß die Wolken bisweilen durch Mangel, bisweilen durch Ueberfluß elektrisch sind. Ich folge hier dem weisen Ausspruche des Hr. Franklin: **Es ist wenig daran gelegen, sagt er, die Art zu wissen, wie die Natur nach ihren Gesetzen handelt, wenn wir nur die Gesetze selbst wissen. Es ist uns daran gelegen, damit ich mich eines Beyspiels bediene, daß wir wissen, daß das Porcellan, das du in die freye Luft ohne Stütze setzen willst, hinab falle und zerbreche; aber zu wissen, warum es zum Falle geleitet wird, und wie es zerbricht, dazu gehöret eine grössere Einsicht. Die Kenntniß einer solchen**

Sache

Sache schafft Vergnügen, wenn man sie besitzt, wo nicht; so können wir dennoch unser Porcellan vor dem Falle schützen und es ganz erhalten (a).

XXXI. Nach festgesetzter himmlischen Elektricität ist es schon nicht mehr schwer, den Donner zu erklären. Da nämlich aus verschiedenen Theilen der Erde, die auch im Grade der Elektricität verschieden sind, Wasserdünste aufsteigen, und sich sammeln, so ist es gewiß, das im Dunstkreise Wolken entstehen müssen, die theils durch Mangel, theils durch Ueberfluß elektrisch sind; ja auch so gar jene, die im natürlichen Zustande der Elektricität sind, können an diesem Mangel oder Ueberflusse Theil nehmen, je nachdem sie über Theile der Erde schweben, die entweder positiv oder negativelektrisch sind. Ferner kann man diese Wolken, da sie in der Luft schweben, und abgesondert sind, als ungeheure elektrische Ableiter ansehen, und da die elektrische Gewalt mit der Größe der Ableiter, und mit der Verschiedenheit der Elektricität in einem Verhältnisse steht, und da dieß alles wegen des ungeheuren Umfanges und der unglaublichen Verschiedenheit der Wolken viel stärker im Dunstkreise ist; so erhellet ganz klar, daß die himmlischen elektrischen Kräfte überaus lebhaft und wirksam seyn müssen.

XXXII. Also fliegt erstlich sowohl der natürliche, als auch der künstliche Blitz mit einer ungeheu-

(a) Lett. 4.

heuren Schnelle, und durchdringt das innerste Mark der Körper. An der Geschwindigkeit der elektrischen Flamme zweifelt niemand, der sie mittelst der bewaffneten Flasche, durch eine sehr lange Kette, oder durch einen ungeheuren Kreis der Menschen, die sich zusammen die Hände hielten, jemals leiten sah: ihre Gewalt aber zeigen sattsam die Verdrehungen an, die jene, welche vom elektrischen Donner getroffen sind, in allen Gliedern, und Nerven fühlen. Auch der himmlische Donner schlägt in dem Augenblicke, in welchem er aus der Wolke fährt. Sein Licht wird alsogleich gesehen; obschon der Knall später gehört wird, indem er sich durch die Luft verbreitet. Daraus kann man meistentheils von der Entfernung des Donners ein richtiges Urtheil fällen. **Niemand hat noch jemal den Donner gefürchtet,** sagt Seneca, **als der, der ihm entfloh** (a). Und Plinius: **Keiner wird getroffen, der zuvor den Blitz sah, oder den Donnerknall hörte** (b). Aus dem folgenden wird erhellen, daß dem Donner nichts undurchdringlich sey.

XXXIII. Beyde Donner sind äußerst geneigt, nach dem Metalle fortzulaufen; und soweit sich dieses erstrecket, greifen sie nichts anders an: ist aber das Metall irgendwo dünner, oder zerbricht es; so häu-

---

(a) Quæst. Nat. l. 2. c. 59.
(b) Hist. Nat. l. 2. c. 54.

häufet sich die Materie, und stößt die im Wege stehenden Körper mit einer unglaublichen Gewalt weg.

Man stecke die äußersten Ende zwoer kleinen Ketten in die entgegengesetzten Seiten einer Schale: davon eine mit der innern, die andere mit der äußern Fläche der elektrischen Flasche zusammenhange: hernach fülle man die Schale mit Wasser an; auf dessen Oberfläche lege man ein Silberblatt mit den äußersten Theilchen gegen die Kette gerichtet: nach entladener Flasche verläßt der Funken das Wasser, und geht durch das Silberblatt, und zerschmelzt es.

Das nämliche geschieht auch mit den dünnesten Metallfäden; wenn diese in was immer für einem Oele versenket sind, so zerspringt die Schale meistentheils durch die Gewalt der Dünste, in die alsogleich ein Theil des Oeles verwandelt wird.

Auch unter den Metallen trifft der Donner die öfters, welche erhoben, und gespitzt sind. Darum sagt Horaz: **Die höchsten Berge trifft der Stral** (a). Zu Venedig im Jahre 1752. den 26. May schlug bey einem einzigen Wetter der Blitz in drey Thürme, und in den Mastbaum eines Schiffes, wie Beccaria schreibt (b). Es giebt unzählige Beyspiele der Wetterstralen, die sich gleichsam nach dem Metalle sehnen. Ich werde eine Wahl treffen, und nur wenige, die hieher dienlicher sind, berühren.

1) Im

(a) L. 2. Ode. 10.
(b) Dell. Elettr. art. e nat. l. 2. c. 8.

1) Im Jahre 1764. den 18. Juny schlug das Wetter in die Kirche von Southweald: nahe dabey stand ein mit Bley gedeckter Thurm; in einer Ecke davon war ein kleines acht Fuß hohes Thürmchen, durch dessen Dach waren eisene Stangen gezogen, so daß sie in der Spitze alle zusammen kamen, und die Helmstange festhielten, worauf ein Wetterhahn stand; durch den Hahn drang der Stral in das Thürmchen, und ohne das Eisenwerk zu beschädigen, zerschmetterte er mit einer ungemeinen Gewalt die Mauer, in der die Stangen festgemacht waren: darauf stieg er durch die bleyenen Dachrinnen der Kirche herab, und sprang auf das Eisen, das an den Fenstern war; da beschädigte er die Mauern und hinterließ in jenen Oertern einige Merkmaale, wo die eisenen Haken, die das Bild eines Heiligen hielten, eingeschlagen waren (a).

2.) Am nämlichen Tage fiel der Stral zu London auf den St. Brigittenthurm, der von Quadersteinen erbauet ist, und dessen Spitze pyramidenförmigt sich endet; auf der Spitze war eine eisene Helmstange, die einen Knopf mit einem stark vergoldeten Kreuze und einen Wetterhahn trug; dieß alles stand auf einem sehr harten Steine, und mit Bley auf das stärkeste zusammengelöthet. Der Bliz zerschmelzte das Gold an der Spitze des Kreuzes, und krazte es herab ohne das Eisen zu beschädigen. Ja er verschonte so gar, so lang er durch

dassel-

(a) Trans. Phil. Tom. 54. pag. 198.

daßelbe frey gehen konnte, ganz die herumliegenden Steine, aber wo das Eisen aufhörte, da machte er ungemein große Stücke los, und zerstreute sie auf alle Seiten. Hernach gieng er durch verschiedene eisene Klammern, die die Steine zusammen hielten: und die von einer bis zu der andern entgegenstehenden Körper zerschmetterte, und zerstreute er (a).

3.) Zu Hamburg an der Nikolauskirche ist ein Thurm 420. Fuß hoch, auf dessen Gipfel man eine eisene Helmstange mit einem Knopf, einem Kreuz, und einer Fahne, die das Wetter, wie gewöhnlich, andeutet, sieht. Das kupferne Dach erstreckt sich vom Knopfe bis auf den Rand der Mauer, die durch 16. Schuh achteckig, hernach bis auf die Erde hinab rund ist. Der Stral schlug in das höchste Kreuz, zerschmelzte das Gold des Knopfes, der unter dem Kreuze war, und lief über das kupferne Dach ohne einen Schaden zu thun herab, so daß weder die Menschen, die unter dem Dache waren, noch das darunter liegende trockene Holz etwas litten. Hernach lief er an den eisenen Klammern, und ließ sehr viele Spuren von sich, bis er endlich in die bleyene Rinne kam, die zwischen dem Thurme, und dem Dache der Kirche war, durch welche er in einen kupfernen Kessel drang, der unter dem Kirchendache stand. Hernach stieg er ohne Beschädigung neben der Mauer durch eine mit Bley gekleidete Röhre herunter. Aber wo die Röhre aufhörte, da er-

schüt-

(a) Ibid. pag. 209.

schütterte er nicht wenig die Mauer des nächsten Hauses (a).

4.) Das nämliche geschah auch in dem Thurme unsers akademischen Kollegiums zu Wien im Jahre 1761. worein ich einen Stral mit Augen fallen sah; nachdem er nämlich durch das kupferne Dach ohne das Holz zu beschädigen herabgegangen war, schlug er ein großes Steinstück aus dem Thurmfenster heraus, und fuhr durch die Glocke, ohne die Läutenden zu beschädigen. Von da lief er an dem eisenen Drate zwischen dem dürren Balken des Daches, und drang sich in die Kapelle des heil. Xaverius: dort hinterließ er auf dem Altare der Mutter Gottes, der mit vielem Silber, und Gold ausgeziert war, verschiedene Merkmaale, unter denen jenes besonder ist, daß er einem Säulengesimse das Gold nahm, und es an die nächste silberne Opferkanne anlegte. Ferner schlug einer im Jahre 1770. in den kleinern Thurm desselben Kollegiums, und gieng ohne Verletzung durch das kupferne Dach herab: hernach zerbrach er die Ziegel zwo Klaftern weit, und fuhr durch die kupferne Rinne: von der sprang er in eine andere, nachdem er die im Wege stehenden Dachziegel zersprengt hatte: hierauf strich er durch eine eisene Thüre: ergriff den eisenen Drat, der das Rohrwerk an das obere Gewölb fest hielt: zerwarf hin und wieder den Mörtel: drang in das nächste Zimmer, und schlug in die Matratze, welche auf einer eisenen Bettstätte lag, drey Löcher.

D 5)

(a) Hamb. Magaz. im Jahr 1768.

5) Zu Newbury in Neuengland stand ein hölzerner 140. Fuß hoher Thurm, in dessen Mitte hieng eine Uhrglocke; hier fiel im Jahre 1754. ein Wetterstral, und warf jenen Theil des Thurmes aus einander, der über die Uhr hinaufragte: er begab sich auf die Glocke selbst, und von dannen auf den Hammer, wovon er über einen eisenen Drot durch einen 20. Fuß weiten Raum ohne hinterlassene Spur auf das Uhrwerk lief, und sich durch alle Theile desselben ergoß: am Ende des Perpendikels aber erschütterte er das ganze Gebäude bis an die Erde (a).

6) Im September des 1763. Jahres schlug der Bliz in der Pikardie auf eine Kapuzinerkirche, zerschmelzte das Gold vom Tabernakel, ohne den seidenen Zeug zu beschädigen, womit er bedecket war (b). Zu Hildesheim traff der Schlag im Jahre 1706. den 28. May ein Mägdchen, das um den Hals an einer seidenen Schnur silberne Kügelchen hatte; durch diese lief er ohne Verletzung, nur am Zwischenraume zwischen jeden paar Kügelchen bezeichnete er die Haut mit einem schwarzen Streife (c). Im Jahre 1772. den 20 Julii fiel der Stral zu Buch unweit von Berlin auf eine vergoldete Sonne, die mit einer gleich vergoldeten Kugel auf der höchsten Spitze des Thurmes stand: von da schoß er, und verbrannte theils die im Wege

ge

(a) Frankl. Lettr. a Mr. Dalibard 1755.
(b) Mem. de l'Acad. 1761. pag. 450.
(c) Ephem. Nat. Cur Centur. I. pag. 87.

ge stehenden Schindel, theils zerstreute er sie. Hernach gieng er durch die eisenen Platten so durch, daß er überall die Schließen auflösete; und brach dort aus, wo die Platten aufhörten; er drang selbst in den Thurm und in die Kirche ein: gieng dem eisenen Dratfäden nach, wodurch das mit Gypse überzogene Röhricht an die Bretter gehalten wurde: wo aber größere Nägel eingeschlagen waren, warf er manche Gypsstücke herab.

7) Die Spitze des Thurms von Altona war mit Metall verkleidt, in dessen Leuchte hieng eine Uhrglocke, in welche das Hochgewitter im Jahre 1760. einschlug: es gieng durch den eisenen Drat ohne zu schaden bis zum Uhrwerke, aus welchem eine eisene Ruthe durch das vergypste Gebälke, und zwischen den Orgelpfeifen bis an die innere Kirchenwand gezogen, und an einem Uhrzeiger befestiget war. Der Blitz floß an dieser Ruthe fort; zerschmelzte theils die Pfeifen, theils zersplitterte er sie: raubte der Orgel ihr Gold und zerbrach ihr Holzwerk. Darauf kam er an die eisenen Stangen, die das vergypste Gebälke und die Orgel unterstützten, und unter dem Gypse lagen, und zertheilte sich endlich durch die Dratfäden, welche unter dem Gypse verborgen lagen, ohne die Bretter zu beschädigen, die übergypset waren (a).

8) Auf eine gleiche Art gieng in der Jakobskirche zu Rostock der Donner aus der Thurmuhr bis zum Uhrblatte an der innern Kirchenwand, und hinterließ Spuren. Innerhalb sechs Jahren

(a) Hamb. Magaz. im Jahre 1768.

schlug in dem nämlichen Thurm dreymal das Gewitter ein, und löschte allemal eine vergoldete Zahl aus dem Zifferblatte aus, auf dem ungefähr eben der Zeiger stand, es waren aber folgende Ziffer XI. IX. XII. (a). Im Jahre 1620. den 20. Junii schwärzte der gefallene Wetterstral zu Stralsund die Ziffern II. und VIII. auf denen eben der Zeiger stand (b).

Aber ich würde niemals zu Ende kommen, wenn ich die Geschichte der Blitze, die durch die Metalle, ohne einen andern Körper zu berühren, geleitet wurden, anführen wollte (c). Aus diesem allein wird der, welcher nur die Anfangsgründe der Geheimnisse der Elektricität weiß, den Ursprung des Donners ganz leicht einsehen.

XXXIV. Nach den Metallen durchdringen beyde Blitze am leichtesten die feuchten, und die an Säften reichen Körper, dergleichen die Körper der Thiere sind. Von dem künstlichen Donner ist es ungezweifelt, was aber den himmlischen anbelangt, so werden dieses einige Beyspiele bestättigen.

1) Man erzählt, daß die Tannen, die auf den höchsten Bergen dem Donner so sehr ausgese-

zet

(a) Reimar die Ursache des Einschlagens vom Blitze 36. Seite.

(b) Miscell. Med. Phys. Tom. 8. pag. 69.

(c) Hamb. Magaz. 1768. 235. S. Ibid. 9. Band. 301. S. Trans. Phil. Tom. 52. P. 2. pag. 507. Ibid. Tom. 49. pag. 298. Ibid. a. 1735. n. 437. Hist. de l'Acad. 1767. pag. 29. Mem. de l'Acad. a. 1760. pag. 63. Mem. de Marseille an. 1755.

ket sind, fast niemals von ihm berühret werden, die Eichen aber, auch wenn sie in der Ebene stehen, sehr oft. Denn jene, da sie an Pech einen Ueberfluß haben, ziehen nicht so leicht die elektrische Materie in sich: diese aber, da sie voller Feuchtigkeiten sind, locken sie gleichsam an.

2) Durch einen Schornstein schlug der Donner auf einen Feuerheerd, über dem eben ein kupferner Kessel an einem eisenen Hacken hieng. Von diesem fuhr er nicht in die Flamme, sondern sprang auf einen nahe stehenden Knaben: warf ihn drey Schritte weit hinweg, tödtete ihn, und zerschmelzte seine Schuhschnalle (a).

3) Ja öfters fließt er zwischen dem Stamme und der Rinde des Baumes hinab, wo nämlich am meisten Saft ist. Im Jahre 1756. den 27. Julii schlug der Donner in der St. Adamsinsel nahe bey einem Kloster in eine sehr hohe Eiche ein, und schälte dem Stammen, ja fast allen Zweigen die Rinde ab (b). Im Jahre 1685. schlug der Donner in Wolfsdorf ein, machte in dem Kleide eines Bauern ein kleines Loch, und zog ihm, ohne die Kleider zu beschädigen, die ganze Haut ab, den hernach Hr. Stoltenberg heilte (c).

4) Im Jahre 1753. nahe bey dem Kloster zu Mondovi floß er unter die Baumrinde herab, und

(a) Hannover. Magaz. 1765. 75. Stücke.
(b) Histoir. de l'Acad. 1756. pag. 430.
(c) Miscell. Med. Phys. Ann. IV. pag. 132.

als er zur Erde kam, verließ er den Baum, und gieng auf acht Kinder los, welche sich wegen des Ungewitters dorthin geflüchtet hatten, und tödtete alle in einem Augenblicke (a).

5) Am Gestade des Po ward ein Fischer vom Donner erschlagen: seine Haut fand man verbrannt, und ausgetrocknet, das Blut war unter der Haut aus den kleinen Adern zerstreut: der Leib selbst war gänzlich starr, die Arme ausgenommen, durch welche der Bliz nicht durchgieng. Also nahm hier wieder der Donner den Weg, wo er am meisten Feuchtigkeit antraf; und in den kleinsten Adern des Blutkastens, der von dem Achselbeine bis zur Brust reichet, ja sogar in den feinsten Fibern hinterließ er so sichtbare Spuren, daß man ihren Lauf mit keinem Pinsel besser malen könnte. Nämlich ein Theil des elektrischen Feuers lief auch durch die zartesten Adern, ohne die nahe liegenden Theile zu beschädigen (b). Also ist eine andere Ursache des Blizlaufes dahinter, wenn man sagt: er kam durch das Fenster heraus oder hinein. Denn er wird niemal durch die blosse, und trockne Luft verbreitet, sonst gienge er nicht vielmehr auf hohe als niedrige Körper los, da er durch den Dunstkreis auf die Erde, überall ungehindert herabfließen könnte. Aber wir könnten auch keinen Körper, der von der Luft umgeben ist, elektrisch machen; denn sollte darinn die

(a) Beccar. Lett. 14.
(b) Ibid.

die Elektricität angehäufet werden, würde sie beständig durch die Luft wegfließen: sollte sie aber herausgezogen werden; so würde sie immer durch die Luft zufließen. Dazu kömmt noch, daß der elektrische Dunstkreis, den wir um alle elektrischen Körper herum beobachten, nicht bestehen könnte, wenn die Luft die elektrische Materie an sich nähme; darum fließt der elektrische Dampf in einem Glase, woraus die Luft gezogen ist, frey hinweg, und die Pinsel werden viel länger. Endlich kann man eine luftleere Flasche laden: wenn sie aber nicht luftleer ist, so nimmt sie so wenig die elektrische Materie an sich, als sie sie nehmen würde, wenn sie mit Glasscherben gefüllt wäre. Aus dem erhellet auch, warum in einer sehr trocknen Luft die gefährlichsten Donnerwetter entstehen: denn, da sich die elektrische Materie weder durch die Luft, noch durch die Steine, weder durch dürres Holzwerk zertheilen kann, so wird sie genöthiget, sich inner den Wolken zu versammeln, und sodann mit ungemeiner Stärke herauszubrechen: wie es auf dem St. Brigittens Thurme geschah, wie ich schon zuvor gemeldet. Und da in der Nähe gäh ein Wetter entsteht, so schlägt es mehrentheils in einen Thurm, oder in die hervorragenden Theile des Hauses ein: dieß geschah in dem St. Peters und Michaelsthurme zu Hamburg, und in einem Maste eines Schiffes, welches im Hafen lag (a). Kömmt aber ein Donnerwetter

---

(a) Reimar die Ursache des Einschlagens vom Blitze, 65. S.

langsam, und von weiten, so entladen sich die Donner meistentheils von einer Wolke in die andere, oder fließen mit Regen ganz sachte auf die Erde herab.

XXXV. Bisweilen werden die Leute von dem Donner nur gestreifet und nicht getroffen: dann stößt sie nämlich der blosse Dunstkreis der elektrischen Materie nieder, oder durchdringt sie zwar der elektrische Strom selbst, jedoch schon in mehrere Arme zertheilt. Wenn die Leute von ihrem Schrecken wieder zurückkommen, so erzählen sie meistentheils, daß sie das gefühlet haben, was wir fühlen, wenn aus einer geladenen Flasche das elektrische Feuer in unsern Leib geleitet wird; wie es Nollet von seinem Vater und von einem andern Maurer erzählt (a). Im Jahre 1752. fuhr der Stral ins St. Johannesspital zu Turin, und schlug den Apotheker nieder, welcher an der Thüre seiner Gewölbe stand: dieser versicherte den P. Beccaria, daß der Schlag, den er empfand, nur in der Stärke von jenem verschieden sey, den er so oft zuvor mittelst der elektrischen Flasche in seinem Körper gefühlt (b). Im Jahre 1747. traf der Donner die Kirche zu Pitner in Orleans, und streifte den Glöckner. Hr. Duhamel befragte ihn, was er gespüret habe, und brach auf die Antwort desselben in dieses Geständniß aus, der Mann habe eine elektrische Erschütterung erlitten:

(a) Mem. de l'Acad. 1764. pag. 430.
(b) Beccaria Dell' Elett. art. e nat. L. 2. c. 6.

litten: obwohl dazumal noch niemanden etwas von einer Verwandtschaft des Donners, und der Elektricität beykam (a).

Aber es muß niemanden befremden, daß man auch in einer größeren Entfernung von dem Strale berühret wird, indem nach der Größe des feurigen Stroms, auch dessen Dunstkreis sich auf beträchtliche Fernen erstrecken muß. Im Jahre 1764. den 20. Junius brach der Bliß im Herzogthum le Maine, auf den Thurm der Kirche zu Antras los: davon waren zwey Bürgershäuser beyläufig 60. Fuß weit entlegen, derer Thüren von ungefähr offen standen. Beym Ausbruche des Blißes fühlte in einem derselben ein Mägdchen, und in dem anderen ein Mann einen solchen Schlag, als wenn man sie mit einem Stocke geprügelt hätte. Das nämliche geschah auch einem andern in einem von diesen Häusern, da es im vorigen Jahre in den nämlichen Thurm einschlug (b).

XXXVI. Sowohl der himmlische als der elektrische Stral geht durch die fortpflanzendelektrischen Körper den kürzesten Weg, außer welchem alles unbeschädigt bleibt. Man verbinde mit der nämlichen Seite der äußeren Ladung kleine Kettchen, oder Menschenreihen von verschiedener Länge, die mit dem anderen Ende die innere Ladung der Flasche berühren. Nach geschehener Entladung läuft der

(a) Mem. de l'Acad. A. 1748. pag. 513.
(b) Ibid. A. 1764. pag. 447.

Funken stäts durch die kürzere Kette oder Reihe. Von dem elektrischen zwar wird hierüber niemand zweifeln, der sich je mit Entladung der Flasche abgegeben hat. Von dem himmlischen aber beweisen es die obenangeführten, und die nachfolgenden Beyspiele. Frakastor ein berühmter Dichter blieb in den Armen seiner vom Donner erschlagenen Mutter unbeschädigt. Martia eine adeliche Römerinn tödtete der Donner, ohne das Kind, damit sie schwanger war, zu tödten (a). Zwey lagen in einem Bette, einem davon zog der Stral, ohne den andern zu berühren, die Haut ab, den hernach Cocchius geheilet hat (b). Oefters raubte der Donner aus der Hand, ohne sie zu beschädigen, einen metallenen Becher. Bisweilen schlägt er eine Kinnbacke weg, ohne Verletzung eines andern Gliedes.

XXXVII. Keiner von diesen zwey Stralen zerreißt die Körper, durch die er ohne Hinderung gehen kann, jene aber zertrümmert er, an denen er einen schwereren Durchzug findet. Wenn man an den Hacken einer wohlgeladenen Flasche eine sehr dünne gläserne Bouteille mit Wasser oder Quecksilber gefüllt anhänget, und den Ableitungsbogen, dessen Ende die äußere Fläche der geladenen Flasche berührt, an die Bouteille nähert, so geht das elektrische Feuer durch die Wand derselben, und zersprengt sie in die kleinsten Stücke. Erst dieses Jahr

(a) Plin. Hist. Nat. L. 2. c. 51.
(b) Beccar. Dell' Elett. art. e nat. L. 2. c. 5.

Jahr zersprengte mir der elektrische Funken fünf Flaschen, die inwendig mit Eisenfeile bewaffnet waren. Der nämliche Funken durchlöchert auch fünfzig Kartenblätter, doch geht er durch den feinsten eisenen Drat, ohne ein Merkmal zu hinterlassen. Klar ist es nämlich, daß sich die Elektricität, weil sie durch diese Körper nicht so leicht dringen kann, übereinanderhäufet: denn wenn man Karten durchschlägt, erfährt man, daß der Umfang des Loches viel kleiner ist, als der Funken: er wird also zusammgepreßt, dringet mit äußerster Gewalt entgegen, und zerschnellet alles, was seine Ausdehnung hemmet. Daher zerreißt auch selbst der Donner meistentheils die Körper der Thiere nicht, derer Säfte er ungehindert durchgehen kann. Nollet erzählet, einige Leute seyn zu Clermont vom Donner ohne Beschädigung getroffen worden, obgleich in einer nahen und 10. Fuß dicken Mauer ein ungemein großes Loch durchgeschlagen, und angebrennte Steine weit umher geschleudert worden (a). Man sagt, daß die Hausdächer nicht leicht vom Donner geschlagen worden, worauf immer die Hauswurz grünet. Deßwegen wird diese Pflanze an einigen Oertern Donnerbart, und Donnerblatt genennt (b). Und es kann auch der Blitzstrom durch die Dächer, die immer auf eine solche Art befeuchtet sind, unschädlich durchziehen.

XXXVIII.

(a) Mem. de l'Acad. Ann. 1764. pag. 430.
(b) Bauhin Hist. univ. Plant. L. 35, c. 8.

XXXVIII. Gleichwie die elektrischen Funken durch die fetten Theilchen des Firnisses, oder durch eine Lage eines gestoßenen Schwefels anfressen und anbrennen, so reißet der Bliz aus dem Dunstkreise die Schwefeldämpfe mit, oder locket sie aus den getroffenen Körpern heraus, und bebrennet und berussiget sie manchmal. Ferner wie jener den Brandwein, das Schießpulver, den Tocht einer erst ausgelöschten Kerze, den englischen Phosphor, das Harz, und das siedende Terebinthöl, so entzündet dieser auf das öfteste die entzündbaren Körper, besonders wenn er eng zusammengedränget wird; denn, weil der elektrische Strom das innerste der Körper straks durchläuft, so erwecket er das darinn verborgene Feuer, und wenn dieses häufiger da ist, so werden sie auch durch eine mittelmässige Elektricität angezündet, widrigenfalls, ist eine heftigere zur Entflammung nöthig. Kinnersley zündete mittelst eines dünnen eisenen Drats stäts durch die Entladung der Flasche das Pulver an, und in einem dickern Drate spürte er nicht einmal eine Wärme (a). Ich pflege das Pulver in einen papierenen Cylinder zu verschließen, stecke an beyden Enden einen eisenen Drat hinein, und so zünde ich es an, wenn ich es aber in eine gläserne Röhre einschließe, so entstehet die Entflammung meistens nur in der Mitte, und da zerschnellt das Glas. Derohalben zündet der Bliz stäts dort die Häuser an, wo sein Lauf in die Enge getrieben wird. So fieng hier

der

(a) Transf. Philos. Tom. 51. pag. 286.

der Kirchthurm zur heil. Anna nicht an der Spitze, sondern am Fuße das Feuer. In einem andern brach das Feuer dort aus, wo die mit Kupfer gedeckte Spitze aufhörte, und auf dem Holzbalken ober der Mauer ruhte; da nämlich ergriff die Flamme einen dürren Laden (a). Im Jahre 1760. den 26. April stieg der Bliß zu Königsberg durch das Kreuz des Thurms ohne Schaden herab; das Holz aber, woran das Kreuz steckte, entflammte er, und verbrennte sodann das ganze Gebäu (b).

XXXIX. Wie das elektrische Feuer die feinsten metallenen Fäden oder Blätter, so schmelzet der Bliß jede Metalle, oder brennt sie zu Kalk. Ein Goldblatt, das zwischen zwey gläsernen Tafeln zusammengedrückt wird, zerfließet nicht nur mittelst des elektrischen Funkens, sondern verändert sich auch in Kalk, und bezeichnet das Glas mit purpurfarbenen Flecken, die durch keine Gattung des Scheidewassers können ausgelöschet werden. Hievon giebt uns die Geschichte des Donners unzählige Beyspiele, derer wir nur einige anführen wollen.

1) Wir sehen hier noch heut zu Tage an dem Portal der Karlskirche die vom Donner aufgelösten göldenen Buchstaben. Ich selbst habe einen Teller aus der Hollitschererde (Fayance), den der Bliß mit Zinn überzog: er drang nämlich in die Küche, raubte einem zinnenen Teller seinen Boden, lief durch

(a) Wilke Anmerk. §. 79.
(b) Mem. de l'Acad. An. 1760. pag. 63.

durch eine Mauer, und legte das Zinn an jenen irdenen Teller, worein er zwey Löcher schlug, derer Rand er in Glas verkehrte.

2) Im Jahre 1755. zerriß die Gewalt des Strales in der dänischen Kirche zu Londen die Kette, die von dem Hammer der Glocke bis zu der Uhr reichte, und schmelzte sie dort, wo die Glieder zusammengesetzt waren (a).

3) Erst kurz zuvor sagten wir, daß die Orgelpeifen in dem Gotteshause zu Altona zerschmelzt worden sind. Auch zu Bologna in der Kirche der heil. Christina wurde der eisene Drat, durch den der Donnerdampf herablief, fast ganz verzehret (b). Im Jahre 1710. den 23. May schlug der Donner im Zürchergebiethe auf ein Küchenfenster, und zerstreute das geschmelzte Bley so, daß man in den Kleidern der Hausfrau, im Holzwerke, und in der Mauer eine große Menge Kügelchen fand (c).

4) Zu Paris im Jahre 1767. zerschmelzte und zerstreute der Bliz in einem Hause eine aus Eisenblech verfertigte Laterne, ohne die zwey gläsernen Flaschen zu berühren, die auf dem nämlichen Tische standen; von hier sprang er in eine nahe stehende Kiste, lief durch das Eisenwerk, das darinnen versperrt war, und hinterließ darinnen viele Spuren der Schmelzung. Das halbe Pfund Pul-

ver

(a) Trans. Phil. Tom. 49. pag. 298.
(b) Comm. Bonon. Tom. 2. P. 1. pag. 460.
(c) Ephem. Nat. Cur. Centur. 1. pag. 391.

ver aber, das an dem nämlichen Orte lag, zündete er nicht an (a).

5) Im Jahre 1766. den 21. May fand Bergmann zu Upsal, als der Donner in der Hauptkirche eingeschlagen, in der Dachritze ein weißes Pulver, das Schwefelblüthen sehr ähnlich war: er erfuhr sodann, das dieses ein zu Asche verbranntes Kupfer sey, dem er durch die Scheidekunst wieder die Gestalt des Kupfers gab (b). Es giebt noch unzählige Beyspiele, daraus klar erhellet, das durch den Donner die Metalle, die Erden, die Steine, der Sand, augenblicklich in Kalk oder in Glas verwandelt werden; woraus denn der Donnerstein entspringen kann, den der Pöbel für den Stral selbst hält. Ich habe einen solchen Schlack bey Handen, an dem die fühlbarsten Spuren zugleich der Schmelzung, der Verkalkung und Verglasung verschiedener Körper sind.

6) Varro ist Bürge, das im Beutel des L. Scipio das Gold vom Donner zerschmelzet worden sey, ohne Beschädigung des Beutels. **Ohne Verletzung des Säckels, sagt Seneka, fließt das Silber; die Scheide bleibt, und die Klinge schmilzt, und alles Eisen träufelt vom unversehrten Schafte der Wurfspieße herab** (c). Zu Waldeburg erschlug

(a) Histoire de l'Acad. An. 1767. pag. 29.
(b) Ibidem.
(c) Quæst. Nat. L. 2.

schlug der Donner einen Metzger, in dessen unbeschädigten Beutel man eine geschmelzte silberne Münze fand (a). Zu Schemnitz in Hungarn hat man ein Bajonet, das der Donner, ohne die Scheide zu berühren, in der es an der Mauer hieng, so zerschmelzte, das man eine Menge eisener auf beyden Seiten herabfließender Kügelchen daran sehen kann. Auch dieß kann man mittelst des elektrischen Funkens nachahmen: denn so ferne man ein Silberblatt in ein feines Leder einwickelt, und den elektrischen Schlag darauf losbrennet, so verschwindet das Silber, und hinterläßt im Leder braune Merkmale. Es giebt einige die daran zweiflen, ob die Elektricität die Metalle wahrhaft zerschmelzt: weil sie glauben, daß ihr Strom, der so plötzlich vorbeywischt, nicht fähig sey, ihnen eine so große Hitze beyzubringen. Nach ihrer Meynung demnach zertrennet die elektrische Materie nur durch ihre ungemeine Schnellkraft die Theilchen der Metalle und verspringet sie in die Luft. Allein, wenn wir auch zugeben, daß in dem vom elektrischen Feuer zerschmelzten Metallen nicht allzeit eine beträchtliche Hitze sey; so haben wir doch viele Merkmale einer wahrhaften Schmelzung. Denn erstens: wenn man auf sehr dünne Nadelspitzen die elektrischen Funken losgehen läßt, und sie durchs Vergrößerungsglas an-

(a) Miscell. Med. Phys. in Append. ad anni I. Decur. 3. pag. 125.

ansieht; so findet man etwas flüssiges daran. Zweytens, wenn man zwey spitzige Eisendrate mit den Spitzen in einer sehr kleinen Entfernung gegeneinander setzet, sie sodann zwischen gläsernen Täfelchen zusammen preßt, und mit dem elektrischen Feuer schlägt; so schmelzen die Spitzen, und drücken gewisse schwarze Flecken ins Glas, die durch ein Vergrößerungsglas nichts anders zu seyn scheinen, als lauter Tröpfchen des geflossenen Metalls.

XL. Wie man einen starken Schwefelgeruch spüret, wenn der elektrische Funken aus der Flasche kömmt; so spürt man ihn auch, wenn der Donner aus den Wolken schlägt, an den getroffenen Oertern; entweder weil das Feuer die fetten Theilchen durchstrichener Körper schnell auflöst, oder weil es dergleichen übel riechende Theilchen aus dem Dunstkreise mit sich reißet. Im Jahre 1760. schlug es zu Upsal im Schlosse ein, und man fand auf dem Boden eine Masse, die der Schwefelblüthe glich; der Geruch aber, den man fühlte, war wie vom Knoblauch und Schwefel (a). Auch der Donner zu Paris, davon ich zuvor Meldung that, streute durch die Zimmer, die er durchlief, einen abscheulichen Geruch aus. In der nämlichen Nacht wurde eben da ein anderes Haus geschlagen, worinn man so etwas roch, wie von einem Oele, das aus Pflanzen gepresset worden, wenn man es

E durch

(a) Trans. Phil. Tom. 53. pag. 100.

durch Zugießung des rauchenden Salnitergeistes entflammt (a). Herr Carbur erzählt auch, das im Dorfe Stipo nahe bey Florenz noch am folgenden Tage die Häuser voll Dunstes und Schwefelgeruchs waren (b). Im Jahre 1752. den 19. September schlug es in Gothland in einem Bethhause eben zu jener Zeit ein, da der Prediger zum Volke sprach; und warf ihn fast entseelt zur Erde: wo die Kanzel stand war vom Schwefelgeruche das Bethhaus so angefüllt, daß die Zuhörer beynahe erstickten (c). Im Jahre 1749. den 18. May schlug der Donner zu Sagan (d), und im Jahre 1771. den 2. Febr. zu Kiel in die Kirche ein, die voll Volkes war: und breitete den Geruch auf das weiteste aus (e). Doch, damit ich nicht zu weitläuftig werde: ich selbst besinne mich eines heftigen Gestankes, da ich im Jahre 1745. zu Tyrnau den Donner 300. Schritt weit von mir fallen sah.

XLI. Was der elektrische Funken mit einigen Tropfen macht, das macht der Donner mit einer größeren flüssigen Materie: er trocknet nämlich gläserne Flaschen, die vom Weine voll sind, in einem Augenblicke aus, da er die äußere Oberfläche des Gla-

(a) Hist. de l'Acad. An. 1767. pag. 29.
(b) Beccar. Dell' Elett. art. e nat. L. 2. c. 5.
(c) Schwed. Abhandl. 1753. 80. S.
(d) Felbiger die Kunst Thürme oder andere Gebäude von den schädlichen Wirk. des Blitzs, durch Ableit. zu bewahren, 47. S.
(e) Kieler gelehrte Nachricht. 20. Februar. 1771.

Glases mit dem elektrischen Flusse befährt, und daher nach den Gesetzen der Electricität von der einen Fläche eben so viel herauszufließen nöthiget; durch welchen Ausfluß der Wein urplötzlich in die Luft zerstreuet wird. **Die Fässer werden ausgeleert ohne Beschädigung der Dauben**, sagt Plinius, **und ohne ienige andere Merkmaale** (a): und Lukrez: **das Faß bleibt unverletzt, und der Wein verschwindt in einem Augenblicke daraus** (b). In das Dorf Stipo schlug es, wie ich zuvor sagte, im Jahre 1749. ein, da standen in einer Küche mehrere Flaschen voll Weines, mit Stroh umflochten, und mit papierenen Stöpseln schwach geschlossen, davon man fast 20. nach dem Donnerschlage leer fand, ohne daß man auf dem Boden nur die geringste Nässe sah.

XLII. Der Donner bricht nicht allein aus der Wolke gegen die Erde, sondern auch aus der Erde, wenn sie durch Ueberfluß elektrisch ist, gegen die Wolke aus: wie es aus den glaubwürdigsten Zeugnissen bekannt ist, und von sich selbst aus der Theorie der Elektricität fließt. Ja Kinnersley urtheilet nicht ohne Grund, daß, da es den Wolken meistentheils an Elektricität mangelt, die mehresten Donner aus der Erde hervorschlagen (c). Es bestätigen dieß folgende Beyspiele:

(a) Hist. Nat. L. II. c. 5.
(b) De Rer. Nat. L. 6.
(c) Frankl. Lettr. 12.

1) Wie Scheuchzer erzählt: sah man eine feurige Kugel, beyläufig einen halben Fuß im Durchmesser, durch die unterste Luftgegend, kaum 12. Schuhe von der Erde nach dem Gesichtskreise fortschweben: der Boden, worauf Kieselsteine lagen, wurde bey einem Schuhe breit und bey acht Schuhe lang von der Gewalt des Donners gleichsam umgekehrt, der in einer Senkgrube aufflammte, wodurch das unreine Wasser wegfloß. Er zerplatzte, und die Kieselsteine wurden untereinandergeworfen. Von eben diesem Schlauche drang sich das Donnerfeuer durch eine bleyene Rinne, wodurch das Gespül aus der Küche wegrann, schwang sich auf das oberste der Mauer, auf der das Dach ruhte, zersprengte die Balken beyläufig fünf Schuhe weit im Umkreise; hub 150. Ziegel weg, und warf sie herab (a).

2) Anderswo hub sich der Donner aus den untersten Theilen eines Schiffes zu dem oberen empor, zertheilte sich am höchsten Verdecke gleichsam in mehrere Aeste, und lief zwischen den Leuten herum (b). In den Metallgruben springen zuweilen mit der größten Gefahr der Knappen feurige Kugeln hervor, die nichts anders sind als unterirdische Donnerkeile.

3) Im Jahre 1745. beobachtete Herr Bachettoni, ein Arzt der Nonnen, mit sonderbarer Ge-

(a) Ephem. Nat. Curiof. centur. 1. obferv. 460.
(b) Tranf. Phil. N. 177.

Genauigkeit die Spuren eines Keils, der in den Thurm der heil. Christina zu Bologna einschlug; und er fand in der Ecke des Hofes, die dem Thurme gegenüber war, eine Oeffnung, durch die das Wasser in eine Grube unter die Erde floß; hieraus brach eine feurige Kugel, welche sich mit ungemeiner Gewalt und gräßlichem Geprassel auf den Thurm hinwarf. Eine von den ältern Klosterfrauen versicherte, sie habe vor vielen Jahren aus eben jenem Orte eine ähnliche Flamme herausfahren gesehen, die auf den Gipfel des Thurms losgieng, und mit einem starken Knalle, doch ohne Schaden zersprang.

4) Der nämliche Bachettoni erzählt, zu Mevania in Umbrien, sey in einem tiefen Weinkeller ein Brunn ausgegraben gewesen: doch weil sein Wasser kaum trinkbar war, habe man ihn beynahe ganz geschlossen, und nur ein Loch offen gelassen, um hiedurch Wein einkühlen zu können. Es wollte jemand den Keller besehen: von ungefähr nähert er dem Loche die brennende Leuchte: stracks kracht ein Donner aus dem Brunnen überlaut hervor, und bricht den Boden des nächstgelegenen Fasses ein: von dannen erhub er sich, und schlug von dem Hause, das gegenüber stand, einen Stein heraus (a).

5) Dieses noch genauer zu erfahren, verfügten sich die Herren Chappe, Cassini und Brunelli bey herannahendem Ungewitter auf die parisische

(a) Comment. Bonon. Tom. 2. P. 1. pag. 460.

Sternwarte. Da stand ein hoher Balken, die größern Seheröhre zu lenken, an dessen Spitze ein Aufzug und anders Eisenwerk befestiget war. Plötzlich sprang am Fusse des Balkens ein Bliz hervor, und lief auf demselben so sichtbar hin, daß die drey Beobachter zu einer Zeit aufeinander schrieen: da ist er (le voilà). Dann fanden sie an allen eisenen Nägeln des Balkens verschiedene Spuren, ohne viele Beschädigung des Holzes, das mit Harz überzogen war (a).

6) Dem Herrn Nollet berichtete Hr. Jallabert; sein Sohn sey mit Herrn Saussure auf dem Gipfel eines sehr hohen Berges von einem Ungewitter überfallen worden, und ihre Leiber habe das elektrische Feuer so überfüllet, daß, wenn sie die Arme ausstreckten, die Funken aus den Fingern mit eben jenem Gefühle eines Schmerzen hervorblitzten, welches jene haben, aus denen man Flammen lockt, wenn sie mittelst der Maschine elektrisch gemacht worden (b). Woraus dann erhellet, daß sich die elektrische Materie öfters aus der Erde gegen die Wolken ergieße.

7) Man findet bey Herrn Richter eine Menge Beobachtungen der unterirdischen Donner, die Hr. Maffei, und der Abbt Lioni auf das fleißigste aufgezeichnet haben (c). Hieher gehöret jenes Brüllen und Donnern, das sich bey dem Erdbeben zu er-

(a) Histoire de l'Acad. An. 1767. pag. 39.
(b) Ibid.
(c) De Natal. Fulm.

ereignen pflegt. Hieher gehören jene großen Veränderungen im Schooße der Erde, die der Donner verursachet, wenn er aus unteren Höhlen gegen eine Wolke aufschießt, nämlich, die hervordringenden Flammen, die gähen Ueberschwemmungen, und dergleichen mehr. Vielleicht ist dieß, was die Alten vorstellen wollten, da sie die Ceres auf einem Throne sitzend, einen Donnerkeil in der Hand, auf Edelsteine schnitten, wie Herr Richter auf einem Jaspis zeigt. Nichts destoweniger scheint es den Zuschauenden, als ob der Keil aus der Wolke herabschlüge: denn in einem Blicke hat er seine Bahne durchlaufen, und zeigt seine Kraft erst da, wo ein engerer Paß vorkömmt: und dessenthalben bemerket man seinen Lauf nicht leicht, ausgenommen er beginnet an einer Wolke oder an der Erde ein wenig, gleichsam zu schleichen.

XLIII. Beyde Donner theilen dem Eisen, das sie berühren, die magnetische Kraft mit. Man stelle eine dünne Nadel an die Mittagslinie, und schlage durch die Entladung einiger Flaschen den elektrischen Funken durch sie: man lege sie hernach ganz behutsam auf das Wasser, damit sie nicht zu Boden sinke: plötzlich wird sie sich nach der Mittagslinie schwenken: und wenn sie von dieser Richtung getrieben wird, zurückschwenken, so, daß die geschlagene Spitze immer gegen Süden hinsieht. Wird sie mit dem zweyten Schlage am andern Ende wieder geschlagen, so wird ihre Richtung geändert, und nun schauet die von diesem zweyten

Schlage getroffene Spitze gegen Süden. Ich gebrauche mich hierzu eines eine halbe Linie dicken Eisendrates, und bemerke stäts, daß von der Seite, wo der Funken hineinfährt, die südliche Spitze der Nadel weggeprellet werde. Diese nämliche Kraft aber beobachtete man schon oft bey vielen Donnern, die den Nägeln, den Messern, den Scheeren diese so wunderliche Kraft des Magnets mittheilen (a).

1) Ein englisches Schiff kam aus Amerika zurück, dessen Magnetnadeln ein eingefallener Donnerstreich so verkehret hat, daß sie mit jenem Ende, womit sie vorhin nordwärts schauten, alle auf Süden zu standen (b).

2) Beccaria hat zwey Bruchstücke eines eisernen Zirkels, denen der Donner nicht nur Pole, sondern auch die Kraft mitgetheilet hat, eine große Menge Eisenfeil an sich zu ziehen (c).

3) Im Jahre 1762. den 3. August theilte hier zu Wien der Donner einem Fenstereisen in der Vorstadt die nämliche Kraft mit. Auch im Jahre 1770. wirkte dieses jener, der in das Thürmchen unsers Kollegiums schlug.

4) Im Jahre 1736. den 24. July, erweiterte er die Abweichung der Magnetnadel um 10. Minuten; und zu Tübingen im Jahre 1745. den letz-

(a) Trans. Phil N. 157.
(b) Ibid. A 1749.
(c) Beccar. Lett. 14.

letzten August verminderte er sie um 15. Minuten (a).

5) Im Jahre 1731. am Ende des July durchbrach er zu Wavefield in einem Zimmer einen fichtenen Kasten, die darinnen gelegenen Messer und Gabeln zerschmelzte er theils, theils zerbrach er sie; allen aber gab er die magnetische Kraft (b). Die Verwandschaft der magnetischen und elektrischen Materie hat nebst andern Herr Aepin (c) und Hr. Wilke (d) auf das emsigste bearbeitet. Fürwahr, nur von dem fortwährenden Strome des elektrischen Dunstes scheinet es herzukommen, daß in freyer Luft das Eisenwerk durch die lange Weile magnetisch wird. Ferner kann man aus dieser bewundernswürdigen Eigenschaft bisweilen schließen, ob der Donner aus der Wolke oder aus der Erde herausgefahren sey. Wenn nämlich auf dem Wege, den er durchstrichen, Eisenwerk und eisenhaltige Steine vorkommen: so muß man mit der Magnetnadel versuchen, ob diese von dem Donner die südliche Polkraft an den auf die Erde hinsehenden Theilen, und die nördliche an den von der Erde abgewandten Theilen eingesogen haben, oder ob das Gegentheil geschehen sey. Ist jenes: so schließt man, daß der Donner von der Erde

(a) Nov. Comment. Petrop. Tom. 4.
(b) Trans. Phil. An. 1735. N. 737.
(c) Nov. Comment. Petrop. Tom. 10. pag. 296. und Hamb. Magaz. 22. B.
(d) Schwed. Abhandl. 1766. 306. S.

ausgebrochen sey: ist aber dieses, so hat er sich aus einer Wolke herabgeworfen. Von dieser zweyten Art war der Donner, der im Juny auf das Haus des Hrn. Grafen Colegny geschlagen, denn den untern Theilen des Eisenwerkes gab er durchaus die nördliche, und den obern die südliche Polkraft (a).

XLIV. Zuletzt übriget noch eine sonderbare Wirkung des Donners. Im Jahre 1689. schlug er in eine Kirche zu Lagny ein, wo auf dem Hochaltare, der Stein, der einen Daumen dick war, und worauf der Priester wandelt, mit einem weißen Leintuche nach Vorschrift der Kirche bedeckt lag: über beydes lag die sogenannte Canontafel umgestürzt: auf diese ergoß sich der Donner, und zerspaltete zwar den Stein, aber er drückte die schwarzen Buchstaben auf dem Altartuche aus, ohne die Worte der Wandlung: *Hoc est enim corpus meum. Hic est enim Calix &c.* zu berühren, die mit rothen Lettern auf der Tafel geschrieben standen (a). Dieß hielt man dazumal für ein Wunder, als wenn der Donner sich nicht erkühnet hätte, die heiligen Worte zu verletzen. Aber die Verwunderung hörte auf, da man erfuhr, daß man die nämliche Wirkung mittelst der elektrischen Flasche hervorbringen könne. Man nehme zwey nicht gar zu lange Wörter,

(a) Beccaria Lett. 14.

(b) Hamb. Magz. 3. Band 226. S.

ter, davon eines mit schwarzen, das andre mit rothen kleinen Buchstaben geschrieben ist; man lege sie auf ein Stück einer feinen weißen saubern Leinwat, und man setze sie zwischen zwey kupferne Platten, derer Rand mit dem Rande der Wörter übereinsstimmt; hernach schließe man alles mit hölzernen oder gläsernen Tafeln: man schließe den elektrischen Funken mittelst mehrerer zugleich entladenen Flaschen durch; so wird man die schwarzen Buchstaben auf der Leinwat ausgedrückt sehn, nicht aber die rothen, oder nur sehr schwach. Nämlich, die Buchdrucker nehmen zur schwarzen Farbe, nebst dem Oele und dem Terebinth auch Ruß, zur rothen aber Mennig, welche ein verkalchtes Metall ist: daher trocknet die schwarze Farbe härter, weil sie fett ist; daher auch der Buchbinder in seiner Arbeit wegen der schwarzen Buchstaben behutsamer seyn muß, damit sie nicht etwa von einem Blatte auf das andere hinüberkleben. Der Donner drückte also, wie es selbst der Pfarrherr des Orts bestättigte, die Tafel, welche schnell elektrisch wurde, stark an den Stein an; und machte solchergestalten die fette schwarze Farbe an der darunterliegenden Leinwat sichtbar; aber nicht die rothe Farbe, die dürr und trocken war. Vielleicht löste er auch die fetten Theilchen des Russes auf, und malte so die Spuren der Buchstaben: dieß scheint der starke Geruch, den man fühlte, zu bestättigen.

XLV. Und dieß sind die merkwürdigsten Wirkungen des Donners, die mit der Theorie der Elektricität wunderbar übereinstimmen. Noch übrigen

gen

gen einige Umstände, die den Donnerkeil fast stäts zu begleiten pflegen, und zwar erstens ist sein Lauf meistens geschlängelt und eckicht: weil nämlich der elektrische Strom nach der Strecke der Dünste und Wolken hinrennet, wodurch er fortgeleitet wird. Man lege auf einen eisenen Teller wächsene Kügelchen, so, daß die Linien, die ihre Mittelpunkte vereinigen, verschiedene Winkel ausmachen: die Kügelchen müssen aber in einer solchen Entfernung von einander seyn, die der elektrische Funken leicht überwinden kann. Man halte den Teller in der Hand, und nähere das erste der Kügelchen zur elektrischen Kette, das letzte berühre man mit dem Finger; die aus den Kügelchen zugleich herausfunkelnden Flammen werden ziemlich gut die gekrümmte Art des Donners vorstellen, der fast auf die nämliche Weise von einer Wolke zu der andern hüpft. Eben dieses kann man sehr schön vorstellen, wenn man an eine reine gläserne Tafel kleine Goldblättchen in solchen Umwegen und Krümmungen nacheinander anklebet, wie wir den Donner in der Luft funkeln zu sehen pflegen: man entlade das Feuer aus der elektrischen Flasche auf das Goldblättchen; so folgt es dem krummen Wege des Goldes, und springt nicht in der geraden Linie von einem Ecke zum andern. Dazu brauche ich ein Kettchen, davon die Ringe wechselweis aus Eisen und Horn sind; ich krümme es in verschiedene Winkel zusammen, und jage den elektrischen Donner von der Flasche durch dasselbe.

XLVI.

XLVI. Die Luftwirbel begleiten bisweilen den Donner, und es ist auch kein Wunder, indem beyde aus der nämlichen Ursache entspringen. Im Jahre 1687. um die Mitte des Augustmonats, entstand nach einem Donnerschlage ein sehr gewaltiger Luftwirbel (a). Im Juny des Jahres 1695. stiegen einige junge Karmeliter auf ihren Thurm zu Klermont, das Ungewitter und das aus den Wolken herausfunkelnde Feuer besser zu sehen: unterdessen schlug es im Thurm ein, und verwundete einen davon; der andere ward getöpet; den dritten fand man weit auf dem Felde todt (b), der ohne Zweifel von so einem Wirbel ist weggerissen worden.

XLVII. Die Donner wüten meistens im Sommer, da nämlich mehr elektrische Dünste aus der Erde aufsteigen, oder der Stoß der Körperchen, welcher die Elektricität zu erwecken fähig ist, wird im Dunstkreise, der von großer Hitze schwillt, heftiger. Bisweilen doch entstehen auch im Winter Ungewitter. Im Jahre 1640. den 1. Jänner schlug es in der Jesuiter Kirche zu Biterre ein (c). Am nämlichen Tage 1715. da häufiger Schnee fiel, blitzte und donnerte es zu Montpellier (d). Am 4. des nämlichen Monates schlug es zu Casnete ein (e). Im 1. Febr. dieses 1772. Jahres, war zu

(a) Recueïl des Differt. à Bordeaux Tom. 2. Differt. 5.
(b) Ibid. (c) Ibid. (d) Ibid.
(e) Hist. de l'Acad. 1717. pag. 8.

zu Temeswar ein gräuliches Donnerwetter. Doch vermöge der Beobachtungen, geschieht dieses nur damal, da ein Sudwind wehet, oder nachdem einige heitere und warme Tage vorgegangen. P. Fesc erzählt, er habe im Winter viele Donner gehört, und stäts beobachtet, daß einige Tage zuvor so heiter und warm gewesen, daß man die Winterkleider kaum ertragen konnte (a).

XLVIII. Bey heiterem Wetter läßt sich kein Donner hören. Doch erzählt Plinius, Markus Herennius sey bey schönem Wetter vom Donner erschlagen worden (b). Das nämliche merkt Julius Obsequens vom Barguntejus an (c). Mehrere Beyspiele führen Cicero, Seneka, Fabricius, Sueton, Dio Cassius und andere an. Scheuchzer schreibt, daß zu Bern in der Schweitz, ein Mädchen getödtet, und drey Häuser bey heiterm Himmel und schönem Wetter im Brand gesetzt worden (d). Allein, wenn sich ja alles so befindet, was diese Schriftsteller sagen; so kann es seyn, daß sie den Himmel nach dem gemeinen Sprachgebrauche heiter nennten, wenn gleich ein Wölkchen im Dunstkreise schwebte: es kann auch seyn, daß die elektrische Flamme aus der Erde gegen ein Haus oder anderes Gebäu ausgebrochen. Uebri-

(a) Recuëil des Differt. à Bordeaux Tom. 2. Diff. 5.
(b) Hist. Nat. L. 2. c. 52.
(c) De Prodig. c. 83.
(d) Nat. Gesch. des Schweizerland. 2. Th. N. 12.

Uebrigens ist die Verwandschaft des Donners mit den Wolken so stark, daß er ohne sie fast niemal vorkömmt.

XLIX. Wenn sich der Bliß zwischen zwoen Wolken, oder zwischen der Wolke und einem irdischen Körper ergeußt, so geht er stäts, wie ich schon sagte, den kürzesten Weg von einem Körper zum andern: wenn er also genug gedrängt ist, so verwandelt er in einem Augenblicke die kleinsten Wassertröpschen in Dunst, und auf solche Art zerschnellet er mit einer unglaublichen Gewalt und Geschwindigkeit die im Wege stehende Luft, woraus dann die Donner entspringen, die von den Bergen und Thälern zurückgeprellt zu einer ungemeinen Größe anwachsen. Daher kömmt es, daß auf jeden heftigen Bliß ein Donner, ein urplößlicher Sturmregen, und weit umher Windstösse folgen. Es pflegt aber das Brüllen ebendesselben Donners einige Zeit fortzudauren: denn weil die Luft durch eine längere Strecke des Dunstkreises gähling aus einander geworfen wird; so kömmt der Schall aus den näheren Orten geschwinder, aus den entfernten später zum Ohre: und dieß ist die Ursache, warum er gleichsam wiederholet zu werden, und durch längere Zeit anzuhalten scheint. Doch kann man jenes fortwährende Murren und die oft lang daurenden Abwechslungen des Donners auch auf die folgende Art mit Herrn Beccaria erklären. Man setze eine Reihe der Wolken, die durch Ueberfluß elektrisch, und in einer etwas größern Entfer-

nung

nung von einander sind, als daß der Bliß von einer zur andern reichen könne: alle seyn von einem Winde oder vom elektrischen Dunststrome wider einen Berg getrieben, der in einem mindern oder im ganz entgegengesetzten Grade elektrisch ist. Die erste Wolke, die dem Berge nahe kömmt, donnert und blitzt; nachdem sie entladen worden, geht sie, gleich einem Goldblatte, auf die folgende Wolke los, die noch positiv elektrisch ist: woraus wieder Blitze und Donner. Eben so geht die erste, wenn sie wieder geladen ist, wider den Berg und die zweyte, die entladen ist, gegen die dritte, und so weiter: da dieß auf das schnellste aufeinander folgt, so wird es stäts blitzen und donnern.

L. Nachdem die verschieden-elektrischen Wolken, in eine Gleichheit gekommen sind, und dicke Platzregen ausgießen, durch die eine erstaunliche Menge der elektrischen Materie auf die Erde herabfließt; so hören die Donner und Blitze auf, wenn nicht etwa die Wolken, die uns zwar vermischet und vereint zu seyn scheinen, in der That aber abgesondert sind, verschiedene Lagen von ungleicher Höhe und Elektricität ausmachen; oder wenn über diesen schon vermengten Wolken andere noch höher, und von ungleicher Elektricität stehen. Dann kann das Ungewitter noch lange genug anhalten, wenn gleich die untern Wolken schon vermischet, und in ein Gleichgewicht gebracht sind.

LI. Wenn die Materie des Blitzes in einem geringeren Maaße ist, wie es in den höhern Wolken, und in den Dünsten, die bey einem heitern Abende über dem Gesichtskreise sind, zu seyn pflegt; so entsteht das Wetterleuchten oder ein schneller Blitz, ohne zu brüllen, wegen der Dünnheit der Luft und der schwächern Gewalt der Elektricität. Solche Blitze stellet man schicklich mittelst der elektrischen Maschine vor: wenn man durch eine spitzige eisene Ruthe ein luftleeres Glas elektrisch macht; so erscheint ein lichter Pinsel durch die ganze Mitte des Glases, der von der Spitze der Ruthe immerfort herausglänzt, und mehr jenen Blitzen gleichet, als den aus der geladenen Flasche herausprellenden Funken.

LII. Zuletzt folget auf den Donner nicht selten der Hagel, der auch seinen Ursprung der überflüssigen elektrischen Materie schuldig ist: da nämlich die sehr elektrischen Tropfen der Dünste, die im Dunstkreise zerstreuten Salztheilchen an sich ziehen, und mit ihnen vereint zusammenfließen. Wenn man einen Wassertropfen mittelst der Maschine elektrisch machet; so zieht er geriebenes Salz, wenn man es ihm nähert, an sich, vereint sich mit ihm genau, und bekömmt eine gewisse Härte: kurz, er wird ein Bild des Hagels. Uebrigens kann auch ohne die Hilfe dieser salzichten Theilchen der Hagel entstehen: wenn die elektrische Kraft, um ein merkliches verstärket, die Dünste zu einer ansehnlichern Höhe erhebet, wo es ein wenig kälter ist; so ver-

lieren sie die Elektricität, werden Tropfen, und machen den Kern des Hagels aus, der durch die untern Lagen fallend, die Wassertheilchen an sich ziehet, und sich mit ihnen genau verbindet. Daß der Hagel aus dem höchsten Luftstriche herabfalle, erhellet theils aus seiner Gewalt, theils aus dem, daß der Hagel, wie es die Herren Scheuchzer, Fromond und Muschenbröck bezeugen, auf den höchsten Gipfeln der Berge kleiner, als auf der Ebene ist.

LIII. Aus dem, was ich bisher beygebracht habe, scheinet der Ursprung der Ungewitter klar in die Augen, und widerlegt den albernen Wahn derjenigen, die glauben, daß die Donnerwetter zuweilen von Hexen erwecket werden. Erstens nahm diese abentheuerliche Meynung zu jener Zeit am meisten über Hand, da die größte Unwissenheit der Physik unter den Leuten herrschte, und besonders in jenen Ländern, wo die Gemüther von der ersten Jugend an mit ungegründeten Vorurtheilen so angefüllt wurden, daß sie mit Dummheit und Aberglauben alle außerordentlichen Erscheinungen der Zauberey zuschrieben. Aber da man die Natur besser kennen lernte; so verschwand die Macht der Hexen so sehr, daß sich itzt keine einzige findet, die, wenn sie auch keine Strafe zu fürchten, ja wenn sie noch dazu große Belohnungen zu hoffen hätte, etwas dergleichen wagte. Hernach waren diese Hexen meistentheils unwissende, abergläubische, aus dem verächtlichsten Theile des Volkes entsprossene

Wei-

Weiber, die entweder am Geiste oder am Körper krank waren. Endlich, alles was man zur Bestättigung dieser Hexereyen anzuführen pflegt, sind bloß solche Dinge, die gerade wider die sichersten Gesetze der Natur streiten, oder von selbst ohne die Hlife dieser Unholdinnen aus der Theorie der Elektricität fließen.

LIV. Aber ehe wir die Erklärung des Wetterstrales verlassen, will ich kurz die Zweifel derjenigen auflösen, denen die himmlische Elektricität nicht tauglich genug scheint, die so gewaltsamen Wirkungen desselben hervorzubringen. Sie sagen erstens: ein elektrischer Faden, wenn es auch überall donnert, verändert die senkrechte Stellung nicht über 30. Grade, da er doch, wenn man ihn mittelst der Maschine elektrisch macht, 40. Grade abweichet. Daraus schließet man falsch, daß die himmlische Elektricität schwächer sey als die künstliche; denn ihre Stärke wird im Faden schwächer, da die Entfernung vom elektrischen Körper größer wird, wie es bekannt ist. Da nun der Faden der elektrischen Kette sehr nahe, und also in ihrem Dunstkreise tief versenket ist, so ist es sich nicht zu verwundern, wenn der Faden in dieser Nähe auch eine schwächere Kraft mehr fühlt, als die viel größere Kraft der Luftelektricität bey dieser Erscheinung der Wolken.

LV. Auch dieser Einwurf ist nicht mehr zu achten, daß die unbewaffnete Elektricität, oder die durch keine Flasche verstärket worden, dergleichen

die himmlische ist, keine so starke Gewalt habe, als jene, die sich bey dem Donner äußert; denn die Wirkung der Bewaffnung besteht in dem, daß sie eine ungeheure Menge der elektrischen Materie in die Oberfläche eines Glases zusammen zwingt, die hernach bis zur andern hinüber geleitet, Thiere tödtet, und die Leute so erschüttert, daß sie an allen Gliedern zittern (a). Da also in den Wolken, die einen ungeheuren Strich einnehmen, eine größere Menge des elektrischen Feuers, als in der Oberfläche eines Glases zugegen ist, und also viel schneller ausbricht; so muß die natürliche Elektricität um ein vieles die künstliche überwägen, so sehr sie auch immer verstärket ist, und ob sie gleich auch ohne Hilfe der Flasche einen Menschen gewaltig erschüttern kann, wenn er sich mit vielem Metalle verbindet, oder auf einem nassen Boden stehet, und so den Funken aus einem großen elektrischen Cylinder herauslockt.

Zwey=

(a) Hartmann Anmerk. über die nöthige Achtsamkeit bey Erforschung der Gewitterelektr. 30. S.

Zweyter Theil.

Von den Mitteln wider das Einschlagen des Blitzes.

LVI.

Nachdem Herr Franklin die Quelle des Wetterstrals entdecket hatte; fieng er an auf Mittel zu denken, denselben abzuleiten. Er wagte solches im blossen Vertrauen auf seine theoretische Kenntniß der Elektricität, ohne zuvor zu diesem Ende einige Beobachtungen angestellet, und die Spuren des Wetterstrals einer strengern Prüfung unterworfen zu haben. Dieses brachte ihm eine Menge Widersacher zuwegen, welche sein Unternehmen als eine gefährliche Frevelthat betrachteten, weil sie sich beredet hatten, den Donner als ein Werkzeug der strafenden Allmacht anzusehen. Aber wäre diese Meynung auch ungegründet, so sind ja Kriege, Hunger, Pest, Wasserüberschwemmungen und unzählige andere Plagen, womit Gott zuweilen die Laster der Menschen züchtiget, uns nicht weniger verderblich: und sind wir dessen ungeachtet nicht ebenfalls auf geschickte Mittel bedacht, diesem vorzubeu-

zubeugen? Wer hat jemal den Wahn gehabt zu glauben, daß wider diese Plagen sich in Sicherheit setzen, eben so viel sey, als die zur Rache ausgestreckte göttliche Hand tollsinnig entwaffnen wollen?

Doch seit so viel Jahrhunderten ist es niemanden eingefallen, dem Donnerstrale zu wehren. Ich gestehe es; aber eben darum wird einst die spätere Nachwelt mit Erstaunen lesen, wie spät wir angefangen haben darauf bedacht zu seyn. Wie mannigfaltige Entdeckungen, die uns heut zu Tage so gut zu Statten kommen, waren unsern Vorfahrern ganz unbekannt?

Galilei bemerkt unter der Messe, der er beywohnet, daß die vom oberen Gewölbe der Kirche herabhangenden Lampen, vom Winde angetrieben, nach verschiedener Länge der Schnuren verschiedentlich beweget werden. Er kömmt nach Hause; hängt einige Kugeln an so viele Fäden von verschiedener Länge, stellt seinen Versuch klüglich an, und liefert uns die Lehrsätze von den Penduln. Dieß waren jene Erstlinge, aus welchen nachmal Hugenius das Uhrwerk, die edleste Erfindung seiner Zeit, zusammengesetzt hat. Eben so gering schienen viele andere fürtreffliche Sachen in ihrem Ursprunge, und ich getraue mir zu behaupten, daß auch die Hervorsuchung der Mittel wider den Wetterschlag wegen ihrer Neuheit, so lange uns nichts wichtigers im Wege steht, ihren Werth nicht verlieren müsse.

LVII. Vor allen Dingen aber muß man nie vergessen, daß die elektrische Materie mittelst der in dem Dunstkreise hervorragenden Körper, besonders wenn solche spitzig sind, allmählig aus den Wetterwolken herabgezogen werde, oder aber aus der Erde gegen die Wolken sich empor schwinge: dergestalt, daß sich selbe nirgend so gewaltig aufhäufen, und nirgend so grimmige Schläge erzeugen kann, als es geschieht, wenn die Kanäle (welche wir von nun an die Ableiter nennen wollen) nicht zugegen sind. Gewiß ist es, daß die elektrische Flasche selbst niemal vollkommen geladen werden kann, sobald man ihr einen dergleichen Ableiter ansetzet, mittelst dessen das elektrische Feuer von einer Oberfläche des Glases zur andern allmählig überfließet. Solche Ableiter ferner sind erhabene Berge, Thürme, hohe Bäume, Maste, aufsteigende Gebäude; ja sogar die aus Flüssen und Seen hervorsteigenden Dämpfe, welche unbemerkt die Materie des Wetterstrales aus den Wolken herableiten, und solche über dem Wasser entweder zerstreuen; oder im Gegentheile aus dem Wasser mit sich in die Luft hinschwemmen, wie solches Herr Wilke bemerket hat (a). Doch wir haben ja hier in Wien selbst Proben genug, daß die Donnerwetter, welche jenseit der Donau wüten, nicht leicht zu uns herüberkommen: wir wissen auch, daß dieselben

(a) Anmerkungen zu den Briefen des Hrn. Franklin, 351. S.

selben auf dem Meere ungleich seltener toben, als auf dem festen Lande.

Ein sehr betagter Schifhauptmann versicherte den Hrn. Franklin, daß auf dem offenen Meere, ja auch auf den Inseln, welche vom festen Lande weit entfernet sind, das Brüllen des Donners sehr selten gehört, und der Bliß sehr selten gesehen werde, es müßte dann daselbst das Wasser nicht hoch seyn. Ein anderer betheuerte, er habe innerhalb dreyzehn Jahre in den Bermudischen Eylanden nicht so viele Wetterstralen gesehen, als in Karolina zuweilen in einem Monate (a). Ja die Bootsleute halten es für ein sicheres Zeichen, daß das feste Land, oder eine Insel nahe sey, wenn nach einer langen Reise auf dem hohen Meere sich wieder ein Bliß sehen, oder das Getös des Donners hören läßt (b).

LVIII. Je mehrere Ableiter vorhanden sind, die die elektrische Materie von oben herableiten, je minder ist die Gefahr des Donnerstrals. Daher kömmt es, daß die Seefahrer fast immer in Sicherheit zu seyn glauben, so oft ihrem Fahrzeuge mehrere Irrlichter ankleben. Die Alten, wenn sie eine einzige solche Flamme sahen, welche sie Helena nannten, hielten es für eine gefährliche Vordeutung: sahen sie aber derer zwo, welche sie Kastor, und

Pol-

(a) Frankl. Lettr. 14.
(b) Gemelli voyage de tour du monde Tom. 5. pag. 321.

Pollux nannten; so hielten sie es für ein glückliches Zeichen. Es ist fast unglaublich, in was für großer Menge das elektrische Feuer auch durch den dünnsten Ableiter herabgeführet werde, zum Beyspiele durch einen eisenen Drat: so wenig auch dieser in sich saugen, und behalten zu können scheint. Denn wir wissen alle, daß auch durch einen sehr engen Trichter eine große Menge Wassers nach und nach abfließe, da doch dessen Geschwindigkeit mit der unerreichlichen Behendigkeit des elektrischen Feuers bey weiten nicht verglichen werden kann. Hr. Monnier fand in einem eisenen Drate eine ziemliche Menge des elektrischen Dunstes, obschon aus den Wolken größere Tropfen fielen, und viel von der Elektricität mit sich zur Erde rissen (a). Hr. Romas und Hr. Watson fanden gleichfalls, daß ein Leinfaden bey anhaltendem Regengusse ungemein elektrisch ward.

Aber damit die gewaltige Menge der elektrischen Materie, die auch auf dem dünnsten metallenen Drate fortgeleitet werden kann, um desto heller in die Augen scheine: so überstreiche man den Einband eines Buchs am äußersten Rande so dünn als möglich mit Gold, welches nicht gar einen Quadratdaumen, folgsam kaum den sechs und dreyßigsten Theil eines Grans halte: bey angestelltem Versuche wird sich ergeben, daß man damit fünf große Flaschen entladen kann. Nun, wenn ein eisener Drat den vierten Theil eines Daums

(a) Mem. de l'Acad. A. 1752. pag. 236.

im Durchmesser hat, so wird er 5000. mal mehr Metall enthalten, als dasselbe Gold, und man wird also 25000. dergleichen Flaschen mittels desselben ausleeren können, und diese ergießen gewiß mehr elektrisches Wesen von sich, als ein einzelner Donnerstral in sich fasset. Nun lasse man den Drat einen halben Daum im Durchmesser haben; welch ein unermeßlicher Strom wird nicht durch diesen engen Kanal abfließen können! Ich wenigstens pflege die auf eine Oberfläche von sieben Quadratfuß aufgehäufte elektrische Materie durch einen messingen Drat ohne denselben zu schmelzen abzuführen, welcher nicht dicker ist, als der sechste Theil einer Linie.

LIX. Damit aber diese Ableiter den Stoff des Strales unbeschädiget herabführen, so müssen sie nothwendig bis an die Erde reichen, und durchaus nicht unterbrochen seyn. Denn es ist eine mit vielen Beyspielen bestätigte Sache, daß der Donnerstral auf dem Metalle ohne was zu verletzen herabstürze; aber so bald er zu Ende des Metalls ist, die umliegenden Körper gewaltsam zersprenge. Das, was Hr. Binon, der 27. Jahre lang Pfarrer zu Plauzat in Auvergne war, von dem dasigen Thurme anmerket, giebt der Sache noch ein weit größeres Licht: es sey nämlich eine einstimmige Sache unter allen Einwohnern seines Kirchspiels: daß zu Plauzat das Donnerwetter jederzeit ohne Gefahr abgelaufen sey, so oft beym erhobenen Sturme auf dem Gipfel des Kreuzes eine Flamme

gesehen worden ist. Es hat sich aber vor einigen Jahren zugetragen, daß der Knopf, worauf das Kreuz ruhte, Schaden gelitten hat: weswegen das Kreuz herabgenommen und ausgebessert, und zugleich der Thurm selbst sechs Fuß höher aufgeführt worden ist. Seitdem ist der Thurm nicht ohne Beschädigung der Mauer zu sechsmalen getroffen worden, es mochte das Feuer an dem Kreuze geschimmert haben oder nicht (a). Wahrscheinlicherweise wurden die geheimen Stralleiter, auf welchen ehemal der elektrische Dunst herabfloß, durch diese Ausbesserung unterbrochen, welches denn den freyen Lauf der Materie des Blitzes gehemmet hat. Ein ähnliches wird von dem Osterwitzerschlosse in Kärnten, und von dem nah an Naumburg gelegenen Schlosse Kreibitsch erzählet. In dem heil. Petersthurm zu Nordhausen geschah niemal ein Schlag, weil beym einfallenden Wetter in den Ecken jederzeit Flammen, als die Zeichen der ungehindert herabfließenden elektrischen Materie, gesehen wurden (b). Auf der Spitze des Thurms zu Wusterhausen pflegte man eine halbe Stunde, wenn sich das Wetter schon gelegt hatte, noch immer eine Flamme zu sehen: und man schloß daraus, daß die elektrische Materie auf unsichtbaren Wetterleitern allmählig herabfließen müsse (c). Dieß ist eben die Ursa-

(a) Hamburg Mag. 9. B. 359. S.
(b) Ibid.
(c) Hannov. Beytr. im Jahre 1761. 49. S.

Ursache, warum die auf den Mastbäumen erscheinenden Irrlichter gemeiniglich einen Donnerschlag nach sich ziehen, wenn nämlich die Mastbäume nicht gespitzt oder wohl gar mit Oele überstrichen sind, welches die elektrische Materie in ihrem Laufe hemmet (a). Eben dieß hat Hr. Richmannen das Leben gekostet, als derselbe zu Petersburg die Elektricität des Blitzes ausforschen wollte. Er stellte in seinem Hause eine eisene Stange auf, die das Dach des Gebäudes überstieg, und mit Peche davon abgesondert war; an diese hieng er einen eisenen, ebenfalls mit Pech allenthalben abgesonderten Drat, und führte selben bis an eine eisene, einen Fuß lange, und einen Finger dicke Ruthe, welche sich auf eine gläserne und mit Messingstaube bewaffnete Flasche stützte. Als um den 26. Heumonats im Jahre 1853. ein Donnerwetter von Norden herkam, und er sich den von der eisernen Ruthe herabhangenden Leinfäden unvorsichtig nahete, schoß ihm aus der Ruthe eine feurige Kugel vor die Stirne; fuhr ihm den ganzen Leib durch, und warf diesen trefflichen Mann todt zu Boden (b).

So etwas trug sich auch zu auf der Sternwarte zu Grätz, doch war der Ausgang davon weniger betrübt, indem niemand den Leinfäden zu nahe kam. Auf der Wetterstange zu Potsdamm hatte sich der elektrische Dunst dergestalt aufgehäu-

fet,

(a) Senec. Quæst. Nat. L. 1. c. 1.
(b) Nou. Comment. Petrop. A. 1753.

set, daß ein Funken ausbrach, eine mit Nägeln festgemachte Latte zerwarf, und einen fünf Daumen weit davon befindlichen Ziegel auf dem Dache durchlöcherte (a).

Hieher gehört auch, was Blanchini von dem uralten Schlosse Duino an den Gränzen von Krain erzählt (b). Daselbst sieht man eine eisene in die Erde gesteckte Helleparte, deren Gipfel bey ungestümmen Wetter gleich einer Kerze scheinet. Bey diesem Zustande pflegt der Nachtwächter diese Stange mit seiner Lanze zu berühren, läßt sich nun hiebey ein Funken sehen, so giebt er alsobald den benachbarten Hirten und Fischern durch den Glockenschlag ein Zeichen des nahen Donnerwetters. Daß dieser Gebrauch sehr alt sey, wird dadurch bewiesen, weil schon im Jahre 1602. Imperati an den Aldrovandi, wie ich glaube, über den nämlichen Gegenstand also geschrieben hat: **Was ich hier in Betreff des Irrlichtes, insgemein das Feuer der heiligen Helena genannt, selbst mit Fleiße ausgeforschet habe, scheinet nicht weniger wundersam zu seyn, und ihre Aufmerksamkeit zu verdienen. Oft wenn sich in den finstern Wolken die ersten Blitze sehen lassen; erscheinet in dem Flecken Pucino eine Flamme, die bald der Mauer des hohen Thurms, bald dem äußersten Dache des**

Pal-

(a) Hamb. Mag. 15, B. 602. S.

(b) Letter. intorno un nuovo Fenom. Elettr. Item Mem. de l'Acad. A. 1764. pag. 445.

Pallastes, bald dem Vorhofe, beld der Gallerie anklebet. Am öftesten aber sieht man dieselbe an einer gewissen Lanze, welche hoch über dem Schloßthurme nordwärts hervorraget. Die Flamme, so die äußerste Spitze der Lanze umflattert, ist sehr fein und anhaltend: jene aber, die auf den übrigen Theilen des Schlosses erscheinet, ist völlig einem Irrlichte gleich. Dieses alles zwar kann vielleicht weder seltsam noch wunderlich zu seyn scheinen; aber seltsam und wunderbarlich ist gewiß dieses, daß die Spitze der Lanze voller Funken ist, so bald der Himmel sich überzieht, und das Wetterleuchten beginnet: wie auch dieses, daß mit zunehmendem Sturmwetter das Feuer größer wird, und wenn jenes endlich mit aller Gewalt in dieselbige Gegend eindringet, sich in Flammen verwandelt, welche weder durch den Wind zerstreuet, noch durch den Regen gelöschet werden können. Dieses Feuer wird auch von den Einwohnern mit Rechte das St. Helenäfeuer genannt. Diese Lanze, und dieses Feuer thun hier treffliche Dienste, indem man darnach die Regengüsse, Hagel und Platzregen, besonders in Sommerszeit, voraussieht (a).

Im Jahre 1750. hatte Hr. Blanchini daselbst vier dergleichen Lanzen, die in einer hölzernen neun Fuß langen Stange ungeleimet steckten, gegen die vier Hauptgegenden der Welt errichtet, welche alle

den

(a) S. 4.

den 17 Heumonats Funken von sich gaben; und dieß geschah hernach sehr oft bey einfallendem Donnerwetter. Es pflegte aber der Schein wenigstens eine Viertelstunde vor dem Sturme sichtbar zu werden, und seine Kraft nahm zu, je nachdem sich das Gewitter mit schnellem Laufe nahete. Die Lanze gegen jene Seite, von welcher die donnerträchtigen Wolken aufstiegen, fieng jederzeit die erste zu brennen an: und die letzte erlosch jene, gegen deren Seite sich das Gewitter zog. Seit Manns Gedenken ist hier das auf einem sehr hohen Berge gelegene Schloß vom Strale nie getroffen worden, da doch die in den nahen Thälern liegenden Oerter oft dieses Schicksal erfahren. So sind im Jahre 1751. die auf hundert Schritte davon entlegenen Stallungen abgebrannt, und ein noch viel näherer Baum zertrümmert worden. Die Sache ist klar: die elektrische Materie häufet sich an der in dem Felsen befestigten Helleparte auf, und da sie ungehindert nicht abfließen kann, so können auch die Wolken dadurch nicht genugsam entladen werden; sie brechen also in Bliz und Schläge aus, welche hernach die umliegenden Oerter treffen; da inzwischen die Lanze das Schloß selbst hinlänglich beschützet.

LX. Daraus erhellet, daß wir die Kirchenthürme, und andere meistens mit eisenen Klammern, Nägeln, Kreuzen und Wetterhahnen ausgerüsteten Gebäude einer augenscheinlichen Gefahr bloß stellen. Denn da diese eisenen Gerüste un-

tereinander weder zusammenhangen, noch bis an den Boden reichen, so saugen sie zwar die Nahrung des Wetterstrals in sich, die sie aber ohne Schaden bis an die Erde nicht abführen können.

LXI. Diese drohende Gefahr nun von den Gebäuden abzuwenden, errichte man darinnen eine eisene etliche Fuß hoch über das Dach reichende Stange: auf die Spitze derselben muß ein kupferner oder ein anderer gut vergoldeter Stern gesetzet werden: das End der Stange setze man auf Pech oder Glas, und von der Stange selbst führe man einen bis auf die Erde reichenden, und aus einem Stücke bestehenden metallenen Drat. Auf diesem Rüstzeuge wird die Materie des Strales allgemach und ungehindert herabfließen, sich nirgends aufhäufen, und nirgends stürmisch ausbrechen können. Gesetzt auch, daß eine Wolke schwer vom elektrischen Feuer plötzlich herbeyzöge, so, daß der schmale eisene Ableiter nicht genug wäre solches gemach abzuführen, so wird es zwar Wetterstralen absetzer, welche aber ohne Schaden nach dem Ableiter herabschießen werden: da doch ohne diese Schutzwehre dieselben die anderen Theile des Gebäudes mit häftiger Gewalt durchfahren würden. Es verzehret also der Ableiter entweder die Nahrung des Strales, oder er entkräftet ihn. Auf die nämliche Art wird ebenfalls die elektrische Flasche ohne Knall, nach und nach entladen, wenn man ihr von Weitem ein spitziges Eisen allmählig nähert: setzt man aber gäh den metallenen Bogen an, so wird zwar

dadurch ein heftiger Schlag erwecket, der dennoch auf dem Metalle ohne die Hand des Haltenden zu beschädigen, herabrollet, wie es allgemein bekannt ist.

LXII. Der erste, der die Blitzleiter an die Dächer heftete, war Hr. Benjamin Franklin zu Philadelphia in Pensilvanien: und seitdem hat man auch in dieser Stadt von den üblen Wirkungen des Donnerstrals nichts gehöret, da doch vorhin die Gebäude oft sehr großen Schaden gelitten (a). Ein wichtiges Beyspiel, daß der Donnerschlag in den Gebäuden, die mit einem Ableiter versehen sind, keine Gewalt habe, giebt uns Philadelphia, allwo im Jahre 1761. im Angesichte vieler Anwesenden das elektrische Feuer den vom Hrn. West in seinem Hause errichteten Blitzleiter angriff, dessen äußerste Spitze zerschmelzte, sonst aber keinen weiteren Schaden verursachte. Herr Withe, der zufälligerweise am Fenster, ungefähr zwey Fuß weit vom Wetterleiter saß, empfieng an dem Theile des Leibs, mit dem er an die Wand gelehnet war, einen solchen Stoß, als diejenigen fühlen, welche von dem elektrischen Strale berühret werden (b). Bald machte man im ganzen nördlichen Amerika die Wetterleiter allgemein, und war ein Haus einmal damit versehen, so hat es gewiß keinen fernern Schaden erlitten, unerachtet die Donnerschläge noch häufig

(a) Transf. Philof. Tom. 52. P. 2. pag. 613.
(b) Frankl. Lett. 37.

erfolgen (a). Hr. Prokop Divitsch aus dem Prämonstratenserorden, soll auf eben die Art den ganzen Sommer hindurch die Einwohner des Fleckens Prendiz in Mähren vor dem Donnerschlage beschützet haben (b). Hr. Beccaria errichtete dergleichen auf dem valentinischen Pallaste: und seit diesem ist derselbe jederzeit verschont geblieben, unerachtet er unter allen um Turin gelegenen Oertern den Anfällen des Wetterstrales von Natur am meisten bloßgestellet ist, welche die umliegenden weit tiefern Gegenden noch immer sehr oft erschüttert (c). Der Abbt Fontana legte Blitzableiter jüngst mit Genehmhaltung des Großherzogs bey dem Pulvermagazine zu Florenz, Livorno, Siena und andern toskanischen Städten an (d). Hr. von Felbiger Abbt zu Sagan hat im Jahre 1760. den dasigen Thurm mit einem Wetterleiter versehen (e). Eben in demselben Jahre hat der Vorsteher der Kirche bey St. Paul zu diesem Ende das Gutachten der Londnerakademie abgefodert: was hierüber beschlossen worden, ist mir bisher unbewußt (f).

LXIII.

(a) Trans. Phil. Tom. 52. P. 2. pag. 633. & Tom. 54. pag. 204.

(b) Briefe an eine deutsche Prinz. 154. Brief

(c) Beccar. Lett. 14.

(d) Novelle Liter. A. 1770. 16. Novemb.

(e) Die Kunst Thürme oder andere Gebäude vor den schädlichen Wirkungen des Blitzes durch Ableitung zu bewahren.

(f) Transf. Phil. Tom. 50. pag. 160.

LXIII. Je mehrere dergleichen nach den Lehrsätzen der Elektricität verfertigte Wetterleiter aufgestellet sind, desto größer ist die Sicherheit; denn, ein Donnerstral aus den Wolken herabgestürzet, zertheilet sich in desto mehrere Aeste, je vielfältiger die ableitendelektrischen Körper da sind, auf welchen er mit gleicher Gemächlichkeit abfließen kann; doch weil uns diese Sache eine sonderbare Erleichterung verschaffen kann, den Gebrauch der Wetterleiter begreiflich zu machen, will ich dieselbige durch einige Beyspiele aufklären.

1) Im Jahre 1717. den 4. Jäner prellete ein Donnerstral aus den Wolken, mitten in der Stadt Casnette gegen den Kirchthurm, und zersprang in so viele Theilchen oberhalb der Dächer, daß es schien, als sollte der ganze Ort mit einem Feuerregen überschüttet werden (a). Ja, als der Stral hier auf den Thurm unsers Collegiums herabfuhr, beobachtete ich selbst mit meinen Augen, daß die Funken auf dem Dache herumschwärmten.

2) Im Jahre 1748. traf ein Stral den Thurm zu Witzendorf: er brach die Helmstange beym Knopfe ab, von da ergoß er sich in die Schindelnägel, womit die Kuppel des Thurms beschlagen war, und da er sich mit der äußersten Gewalt auszubreiten suchte, riß er dererselben viele heraus, und zerschmiß die Schindeln. Aber um die Mitte der Kuppel, wo sich der Strom des elektrischen

(a) Histoire de l'Acad. An. 1717. pag. 8.

Feuers zu sehr ausgedehnet hatte, ließ er die Schindeln unbeschädigt, bis endlich tiefer um die Glocke, wo eben dieses Feuer wieder enger zusammenfloß, die Schindeln abermal in die Luft sprengte (a). Die Vertheilung des elektrischen Feuers zeigte sich auch bey jenem Strale, welcher, wie wir schon oben angemerket haben, den Baum, den er traf, verließ, und zugleich acht kleine Kinder auf einen Schlag berührte. Und daher kömmt es auch, daß, sobald irgend ein Bliß stralet, alle Wetterleiter in dieser Gegend von einem lebhaften Feuer entbrennen.

3) Im Jahre 1755. in der Nacht zwischen den neun und zwanzigsten, und dreyßigsten Augustmonats, schlug es in ein Haus, worinnen hin und her in einer guten Abtheilung kleine Glocken hiengen, mit welchen man mittelst eines Drats läuten konnte. Der Stral ergriff einen von diesen Draten, und schoß darauf bis auf einen eisenen Hacken, von welchem zween andere Drate in entgegengesetzte Theile des Gebäudes gezogen waren; das Feuer gieng hier zertheilet, ohne einen Schaden zu verursachen, durch verschiedene krumme Abwege, wie es die Drate hinlenkten (b).

4) Im Jahre 1760. den 26. April stürzte ein Stral auf die Kirche der Mutter Gottes zu Ham in der Pikardie. Gleich ließ sich auf dem Thur-

(a) Hamb. Magaz. 9. B. 301. S.
(b) Mem. de Marseille A. 1755. pag. 192.

Thurme, wo die Uhr war, eine Flamme sehen, welche durch Beystand des zusammengelaufenen Volks gelöschet wurde. Schon glaubte man außer Gefahr zu seyn, als nach einer Viertelstunde zum allgemeinen Erstaunen nahe an der Spitze des großen Thurms, von neuem ein Feuer ausbrach, so, daß der letzte Brand von dem ersten auf hundert Fuß ungefähr entlegen war; woraus man den sichersten Schluß machen kann, daß dieser Stral in zween Arme zertheilet gewesen seyn müsse (a).

LXIV. Um aber ferner die Wetterleiter geschickt zuzubereiten, so muß man vorläufig anmerken, daß die Drate, welche die Nahrung des Streiches abführen sollen, von Kupfer seyn müssen: denn sind sie von Eisen, so werden sie rostig, und gestatten dem elektrischen Feuer den freyen Lauf nicht (b). Die Drate aus Messing sind zu gebrechlich, wenn sie eine Zeit lang der Sommerhitze, und den Anfällen der abwechselnden Luft ausgesetzt worden sind. Deßwegen haben wir oben nicht ohne Ursache erinnert, daß der Stern, welcher auf die Stange gesetzt werden soll, entweder kupfern, oder aber wohl vergoldet seyn müsse, damit er nicht rostig werde.

(a) Mem. de l'Acad. Ann. 1760. pag. 63.
(b) Trans. Phil. Tom. 45. pag. 107. & Tom. 51. pag. 84.

LXV. Sind die Drate zu fein, so kann sich leicht ereignen, daß sie durch die Kraft des elektrischen Dunstes entweder schmelzen, oder zerspringen, und dadurch die nächsten Körper in Brand gesteckt werden, davon wir nicht wenige Beyspiele in verschiedenen Fällen des Einschlagens finden. Zu Soisson drang ein Stral durch den Thurm des Klosters zum heil. Medardus, lief ziemlich weit nach dem eisenen Drate fort, welcher den Hammer der Stundglocke an das Uhrwerk knipfte; diesen zerschmelzte er, ohne der Glocke oder der Uhr selbst geschadet zu haben (a). Zu Sonthwark sind die eisenen von dem Feuer des Strals durchdrungenen Drate so entzündet worden, daß sie zum feinsten Staube verbrannt wurden, und in dem benachbarten Holze viele Brandmaale zurückließen, wo sie aber eingeschlossen waren, die nahegelegenen Körper zerschmissen (b). Auch jene Flamme, welche den Herrn Richmann entseelete, zerriß den eisenen Drat, dessen Splitter auf dem Kleide des Herrn Sokolow sichtbare Spuren nach sich zurückließen. Weßhalben die Einwohner von Virginien, um diesem Uebel vorzubeugen, nunmehr Drate brauchen, welche zum wenigsten einen halben Daumen im Durchschnitte haben (c). Man soll also durchgehends etwas dickern Drat nehmen. Weil man aber

öf=

(a) Journ. des Sçav. A. 1676. pag. 113.
(b) Transf. Phil. Tom. 51. pag. 286.
(c) Ibid. Tom. 54. pag. 253.

öfters wahrgenommen hat, daß ein dünnerer Drat, wenn alles übrige beyderseits gleich ist, Feuer aus dem Dunstkreise in einer weitern Entfernung anziehe, und schneller ableite: so ist rathsamer, sich eines Bündchens von feinem zusammgesponnenen Drate zu bedienen.

LXVI. Diese Drate müssen ferner nicht eingemauert seyn, sondern außerhalb des Gebäudes ganz frey herabhangen. Denn versteckt man dieselben in die Mauer, so wird die elastische Kraft, der in großer Menge herabrollenden elektrischen Materie, die Wände zersprengen, ungefähr so, wie ein elektrischer Funken, zwo gläserne Tafeln zersplittert, wenn er auf einem Drate, der von beyden Tafeln zusammengedrücket ist, fortgeleitet wird. Ein Beyspiel davon sehen wir oben an dem Sontwarker Strale: wie auch an dem Gebälke der Kirche zu Altona, allwo das Feuer unter der ganzen Gypsschale auf den eisenen Fäden ohne Schaden dahinfloß: dort aber das Gyps zerwarf, wo die Fäden entweder in den Nägeln hafteten, oder ineinander geschlungen waren.

LXVII. Die Drate hänge man an den Wetterleiter da, wo nicht viel gegangen wird: sie müssen also von den Fenstern und Thüren entfernet seyn, damit diejenigen, so vorübergehen, und nahe dabey stehen, von dem Dunstkreise des herabstürzenden feurigen Klumpens, nicht etwa erschüttert werden. In einem gewissen Hause zu Philadelphien

ragte ein spitziges Eisen einen Fuß hoch über den Schorstein hervor: zufälliger Weise stand jemand am Fenster, ungefähr zween Fuß weit von dem ableitenden Drate, und empfand einen gewaltigen Stoß am ganzen Leibe (a).

LXVIII. Die Drate müssen ganz seyn, und nicht aus krummen, und ineinander haftenden Gliedern bestehen. Im Jahre 1760. den letzten März schlug es in Karolina in ein Haus ein, an dessen Schorstein ein geringelter Ableiter mit Nägeln angehäftet, und ungefähr auf 3. Fuß in die Erde getrieben war. Seine Spitze gieng nicht mehr als höchstens 6. bis 7. Daumen hoch über den Schorstein: weßwegen dann ein Theil des elektrischen Feuers auch in den Schorstein selbst drang: die haftenden Nägel locker machte, und weil die krummen Glieder des Ableiters nur an einer sehr schmalen Oberfläche einander berührten, und dadurch den Weg des Feuers zu sehr beschränkten, so riß es Ringe auf, und schmelzte ihre innere Runde. Endlich, weil die Kette nicht tief genug in die Erde getrieben war, so brach an ihrem Ende der elektrische Dunst aus, und schwächte die Grundfeste des Schorsteins nicht wenig (b).

XIX.

(a) Ibidem Tom. 53. pag. 94.
(a) Frankl. Lett. 40.

XIX. Einige sind der Meynung: man müsse den Drat mit dem Gebäude gar keine Verbindung haben lassen, sondern solchen mittelst des Pechs, oder der seidenen Schnur, gänzlich davon abschneiden; damit nämlich die Fluth des elektrischen Feuers nicht auf einen Theil des Gebäudes selbst hergeschwemmet werde. Doch diese Sorgfalt ist überflüssig, denn so bald dieses Feuer einmal ein Metall angegriffen hat; so vertheilt es sich nimmermehr in andere Körper, so sehr ableitend sie auch sind, wofern nur das Metall nirgend unterbrochen ist. Unsre Hand ist unstreitig mehr symperielektrisch, als etwa die Theile unsrer Gebäude insgemein zu seyn pflegen: und doch wenn wir eine Flasche mittelst eines Leiterbogens entladen, übergehet in unsere Hand nichts von der Electricität. Haben wir nicht schon oben gesehen, daß die Donnerstralen auf eisenen Draten, und bleyenen Röhren fortgeführet werden, ohne die nahen Körper anzugreifen.

LXX. Den untern Theil des Drats senke man entweder in einen vorbeyfließenden Bach, oder in einen Brunnen, oder aber in die Erde, so tief, daß er bis an die unterirdischen Wasseradern reiche: dadurch wird sich die stralerzeugende Materie, mittelst des Drates abgeleitet in dem Wasser verlieren, ohne die Gebäude zu verletzen. In Philadelphien ward der Drat von dem Ableiter an einen eisenen Pfahl gehäftet, der auf fünf Fuß tief in der Erde steckte. Der Stral, so darauf herabschoß, zerwarf die Erde herum acht Fuß breit in Umkreise. Wor-

aus erhellet, daß die Nahrung des Strales durch die irdischen Theilchen nicht wohl zerstreuet werden kann (a). Ich habe für meine Zuhörer ein hölzernes Thürmchen mit einem Ableiter ausgerüstet, mittelst dessen ich den elektrischen Stral, bald ohne Schaden ableite, bald die im Wege stehenden Körper zersprenge, bald den Thurm selbst in Brand stecke.

LXXI. Und dieses ist die ganze Rüstung, mit welcher die Ableiter versehen werden müssen, um ein jedes Gebäude vor dem Einschlagen zu schirmen. Lasset uns nunmehr zur Anwendung derselben den Schritt wagen. Ist der Thurm, den man so ausrüsten will, mit Bley oder Kupfer beschlagen, so vergesse man nicht, daß die Stange, welche das Kreuz hält, unmittelbar das Dach berühren, oder wenigstens mittelst eisenen Klammern an dasselbe befestiget werden müsse. Von dem Holze aber, worein sie getrieben zu werden pflegt, muß sie mit Pech abgesondert seyn, damit der Stral vom Kreuze, auf das Dach ungehindert abfließen könne. Die bleyenen Tropfrinnen aber, welche gemeiniglich zwischen dem Thurme und der Kirche gelegt zu werden pflegen, binde man mit kupfernem Drate an den Rand des Dachs. Endlich führe man aus der Rinne auf beschriebene Weise, dergleichen Drate bis auf die Erde herab. Ist auch die

(a) Transf. Phil. Tom. 53. pag. 94.

die Kirche selbst mit Metalle beschlagen; so muß man beyde Dächer mittelst einer eisenen Stange aneinander binden, und von dieser die Drate, bis an die Tropfrinne hinablassen. Das inwendige Eisenwerk aber entferne man, so viel es möglich von dem Stralleiter, damit nicht der Stral von diesem auf jene überspringe, und das ganze Gebäude beschädige. Kann man sie aber nicht entfernen, so vereinbare man sie mit dem Dache und dem Ableiter. Ist der Thurm nicht mit Metalle beschlagen, so soll man die eisene Kreuzstange in Pech stecken, und hernach mit ableitendem Drate genugsam versehen. Das Zifferblatt der Uhr, ist gemeiniglich eine kupferne Platte, welche man insgemein unter kupfernen Dächern, die mit keinem Ableiter versehen sind, anzuschlagen pflegt: aber wie gefährlich ist dieß? denn das Feuer, wenn es vom Dache aufs Zifferblatt fällt, fährt auf der Achse des Zeigers bis zu dem Uhrwerke selbst, von da geht es mittelst des Drats bis zum Glockenhammer über; und weil der Drat nunmehr mangelt, so bricht es gewaltsam hervor, wie es zu Southmolton in England sich zugetragen hat (a). Es kann auch auf die frey in der Luft hangende Glocke fallen, und von da mittelst des Drats, so an dem Hammer haftet, in das Innre dringen, wie zu Hannover im Jahre 1760 und 1761. geschehen. Darum sollen dergleichen Dächer vorzüglich mit Wetterleitern

(b) Ibid. Tom. 47. pag. 330.

tern versehen werden. Auch an die in den Ecken des Kirchendaches etwa aufgestellten eisenen Fahnen und Knöpfe sollten dergleichen kupfernen Drate gehäftet werden. Denn diese Verzierungen selbst, können öfters den Stral, unerachtet der Wetterleiter, womit vielleicht das Dach wohl versehen ist, an sich locken.

LXXII. Die Pulverthürme verdienen vor allen andern unser erstes Augenmerk zu seyn. Hier vergesse man nicht, bey dem Baue so wenig, als möglich, Eisen zu brauchen, besonders wenn dasselbe frey in der Luft stehen soll. Keinen Knopf und keine Fahne stelle man auf der Spitze: dadurch stürzte der Donner 1739. zu Bremen in den Pulververlag. Man würde am besten thun, wenn man dieselben aus gehauenen und mit Pech zusammengefügten Marmorstücken baute, nach Art eines Halbzirkels wölbte, und das Aeußere des Gewölbes ganz vergläserte, damit es die Feuchtigkeit abhielte und nicht so leicht den elektrischen Dunst an sich zöge. Auf den Giebel müßte man einen Ableiter setzen, denselben in einem in Oel gesottenen Holze befestigen, und allenthalben mit kupfernem Drate behängen. Das Gebäude müßte man über dieses mit hohen, in einer merklichen Entfernung abstehenden Bäumen umkränzen, worein sich der größte Theil der schädlichen Elektricität ergießen könnte. Das Thor beym Eingange könnte man aus einem ganzen Marmorstücke machen, und die ährenen Angel mit Firniß überstreichen.

LXXIII. Die Schiffe fodern eine nicht geringere Fürsorge. Hier pflegen die Maste gemeiniglich von harzreichem Holze gezimmert zu werden; sie werden über dieß mit Peche überstrichen, und sind ohne Spitze: daher sind sie den Anfällen des himmlischen Feuers am meisten ausgesetzt; und auf die Irrlichter, welche man auf ihrem Gipfel zu sehen pflegt, folgt öfters ein Donnerschlag, weil sie nicht so leicht abfließen können (a). Man schaffe dann vornehmlich das Schießpulver, das am Fuße des Hauptmastes insgemein verwahret wird, in den hintern Theil des Schiffes, und bedecke es mit einem doppelten Leder: falls aber vonnöthen wäre, selbes mit eisenen Platten zu bedecken, so überziehe man diese dick mit Peche. Eben so muß auch der Mastbaum selbst überstrichen, und demselben oben ein großer ährener Ring angestecket werden; worauf vier eisene vergoldete Spitzen etwas niedriger als die Spitze des Mastes selbst, sich stützen. Von dem Ringe lasse man eine eisene Ruthe in der Dicke eines Federkiels längst dem ganzen Maste herabhangen, und sich auf eine eisene Stange stützen, die durch den Boden des Schiffs getrieben ist, und von beyden Seiten des Schiffs hervorragt. An beyden Enden dieser Stange muß ein Büschchen von eisenen Fäden hangen, so, daß es beständig im Wasser versenket ist. Letztlich überstreiche man die Fahnen des Mastes mit Pech, und verbinde sie

(a) Ibid. N. 492. pag. 111.

sie mittelst eines kupfernen Drats mit jenem ähreneri Ringe.

LXXIV. Ein einziger Ableiter beschützet einen einzigen Thurm oder ein Schiff hinlänglich: zween sind für ein Gebäude zureichend, das sich auf zwey hundert Fuß hinstrecket; man stelle sie nur an beyden Ecken desselben. Zwey dergleichen Strecken von Gebäude, wenn sie zusammen einen geraden Winkel machen, erheischen drey Wetterleiter; derer einer in den Winkel selbst, die übrigen zween beyderseits am Ende des Gebäudes stehen. In einem viereckigten Gebäude sind vier Leiter nach der Zahl der Winkel nöthig. Man schaffe aber alle gestückten Ableiter ab; denn die daraufgehäufte elektrische Fluth gießet sich in dem Bruche des Ableiters gewaltig aus. Daher die eisenen Geländer, Gegitter, Ketten und Stangen, die Theile des Hauses, wo sie befindlich sind, zwar beschirmen, aber auch zugleich den Schlag nach jenen Theilen versenken, die mit dergleichen Eisenzeuge nicht versehen sind. Scheint aber jemanden die nahe Stellung der Stralleiter gefährlich zu seyn, der errichte in einiger Entfernung von den Winkeln des Gebäudes, Stangen von einer besondern Größe, und rüste dieselben, wie gewöhnlich, mit Drate aus. Diese werden die Nahrung des Donners ohne Gefahr der Gebäude, und der Einwohner versenken.

LXXV. So viel von den Gebäuden. Noch bleibt uns übrig, auch für die Sicherheit der Menschen

schen selbst nach unsern Kräften zu sorgen. Die Palläste, so auf einem erhobenen Orte liegen, oder über die benachbarten Häuser weit hervorsteigen, und von vielen Menschen bewohnt werden, geben keine sichere Wohnung, bey einfallendem Hochgewitter ab, besonders wenn sie mit eisenen Geländern, Gegittern, und starkvergoldten Vasen versehen sind, und ihre Dächer mit vielen goldenen Verzierungen prangen, dergleichen die Palläste der Großen sind, in welchen sie die Sommerlust zu genießen pflegen.

LXXVI. Läutet man die Glocken erst, da schon das Gewitter über der Scheitel schwebt, so werden die Wolken durch den Schall erschüttert, und brechen gemeiniglich in Schläge aus, die auf den Seilen der Glocken bis unter die Glöckner hinfahren. In dem Flecken Auzy unweit von Barville, hat der gewaltsam eingedrungene Stral drey Glöckner auf einmal berühret; derer einem die Arme verrenket, und der Kopf auf eine erstaunenswürdige Art gegen die Schultern gedrähet wurde (a). Herr Deslandes schrieb in seinem Berichte an die Pariserakademie: im Jahre 1718. den 15. April habe es in einem kleinen Landesstriche von Niederbretagne, nämlich von Landernau bis St. Paul de Lion in vier und zwanzig Kirchen eingeschlagen, in welchen man die Glocken läutete, alle andern aber, wobey man still hielt, seyn unbe-

schä-

(a) Mem. de l'Acad. 1747. pag. 319.

schädigt verblieben; auf dem Thurme zu Kasnette aber habe es zween Glöckner das Leben gekostet (a).

LXXVII. Man hüte sich, auf den Herden über welchen hohe Schorsteine stehen, ein Feuer anzuschirren; denn durch diese pflegen die Stralen sehr oft einzubrechen, theils, weil dieselben über das Tach herausragen, und theils weil das unten angeschirrte Feuer die Luft ausdehnet, und so wohl das Feuer als die ährenen Geschirre, die um dasselbe stehen, die elektrische Materie an sich locken. Ob man gleich nicht läugnen kann, daß eben diese zuweilen die Materie des Strales dergestalt in sich schlingen, daß sie den Umstehenden nicht schädlich seyn kann. Wir lesen, daß 4. Menschen, die beym Einschlagen durch den Schorstein am Herde standen, unberührt blieben (b).

LXXVIII. Wenn einmal das Gewitter schon über dem Gebäude schwebt; so ist es rathsamer ganz frey und von jedem andern Körper entfernt zu stehen, als sich auf eine Wand anzulehnen. Im Jahre 1759. wurde der englische Schiffhauptmann Dibden von den Franzosen gefangen, und als man ihn nach dem Petersschlosse führen wollte, wurde man durch ein entstandenes Sturmwetter, in eine öde, auf einem Hügel gelegene Kapelle getrieben. Es brach aber daselbst der Donner ein, warf zween Solda-

ten,

(a) Hist. de l'Acad. An. 1719. pag. 21.
(b) Hannover. Magaz. 1764. 54. Stück.

ten, die sich an die Wand lehnten, auf 4. Fuß von ihrer Stelle hin, in der Mauer selbst, worauf diese Unglücklichen sich stützten, machte er eine große Oeffnung, in welcher man hernach Trümmer von einer eisenen Klammer fand, womit die Mauersteine gebunden waren (a). Man fliehe also vorzüglich jene Theile des Gemachs, in welchen ein Metall verborgen steckt.

LXXIX Aber auch ein abgesonderter Baum, der auf dem Felde steht, ist für den Wetterstral kein sicherer Zufluchtsort: ein hoher und dichter Wald ist besser dazu, durch den das himmlische Feuer ohne eine gewaltsame Losprellung sich leichter verbreitet. Bisweilen können auch die zugemachten Zimmerfenster etwas helfen, wenn nämlich der Donner nicht gerade auf das Haus losbricht, sondern die Mauren nur von außen streifet. Die seidenen und wollenen Kleider sind sicherer als die leinenen, aber die goldenen und silbernen Kleiderborten, die Sackuhr und das Geld im Beutel laufen Gefahr. Herr Franklin glaubt, der Donner fließe durch die nassen Kleider ohne zu schaden herab: daher könne man eine weiße Katze, deren Haare angenetzet sind, durch den elektrischen Schlag nicht tödten, da sie doch, wenn ihre Haare trocken sind, leicht getödtet wird. Allein er irret sich, wie es Herr Wilke behauptet, denn der Körper des

(a) Mem. de l'Acad. An. 1764. pag. 443.

Menschen, den ein nasses Kleid decket, ist dem Blitze so ausgesetzt als das Kleid selbst, aus dem er ganz leicht wider den Menschen kann geleitet werden. Daher ist es rathsamer zur Zeit des Donnerwetters die vom Regen nassen Kleider auszuziehen.

LXXX. Die Furchtsamen können sich in tiefen Höhlen, in welche der äußeren Luft kein freyer Zutritt ist, ihre Zuflucht suchen. **Wider den Donner und die Drohungen des Himmels schützen uns unterirdische Wohnungen und tief gegrabene Klüfte,** sagt Seneka (a) Und Plinius: **Daher glauben die Furchtsamen in den tiefesten Höhlen am sichersten zu seyn.** Im Jahre 1556. den 29. Wintermonats um Mitternacht entstand ein Donnerwetter in der Gegend von Freyberg, und es schlug in sechzehn Kirchen ein, und kein einziger Keil traf die unterirdischen Schachte, die in dieser Gegend sehr häufig sind (b). Daher pflegt, wie Herr Kämpfer schreibt, der Kaiser von Japan, wenn Ungewitter toben, sich in die Höhle zu flüchten, die unter einem großen Teiche ausgegraben ist.

LXXXI. Einige schlagen Häuser vor, die völlig ohne Metall gebaut, und noch überdieß mit einer ursprünglichelektrischen Materie gedecket sind.

Unter

(a) Quaest. Nat. L. 6. c. 1.
(b) Annal. Freyberg.

Unter diesen ist der Herr Abbt Poncelet, welcher eine runde Hütte ohne Spitzen, ohne eisene Nägel, und aus harzigten Holze vorschlägt. Ferners muß sie von außen mit einer dreyfachen Wachsleinwand, und inwendig mit einem seidenen Zeuge bedecket seyn (a). Ich bekenne es, ein so zugerichtetes Zimmer verschaft eine große Sicherheit, wenn es einen guten Wetterleiter hat, ohne diesen aber wird es wenig nützen; denn erstlich, da diese Dächer endlich vom Regen naß werden, so wird der Stral mit Schaden darauf herabfahren können. Zweytens, weil die Donnerwolke, wenn sie sich zu solchen stumpfen Körpern nähert, in welche sie ihre eingesogene elektrische Materie nicht langsam ausgießen kann, sich mit großer Gewalt entládt. Wenn endlich der elektrische Dunst sich auf der äußern Oberfläche dergleichen Häuser aufhäufet, ungefähr wie auf dem franklinschen Vierecke, oder in den elektrischen Flaschen, und wenn irgend ein Zufall die innere und äußere Oberfläche untereinander verbindet, so dringt die ganze Macht der Elektricität mit der heftigsten Gewalt in die innere Oberfläche.

LXXXII. Zuletzt bleibt uns noch übrig das Mißtrauen gewisser Leute und ihre vorgefaßten Meynungen, wider unsre Stralleiter aus dem Grunde zu heben. Es giebt Leute die eben deßwegen vor einem Ableiter zittern, weil er den

(a) Sur la Format. du Tonnere pag. 125.

Stral an sich zieht. Aber diese ihre Furcht ist eitel. Sie würden ruhig seyn, wenn sie überdächten, daß das Wort anziehen nichts anders sagen wolle, als daß diese Stangen nur jenes elektrische Feuer, welches sich ohne dieß schon zu ergießen im Begriffe ist, an sich ziehen, und in die Erde versenden. Ferner ziehen sie von dieser schädlichen Materie nur so viel an sich, als sie gemächlich in sich fassen, und ungehindert fortpflanzen können. Die Furcht, sagt Herr Beccaria, es möchte der vom Stralleiter angezogene Stral das Gebäude beschädigen, ist eben so lächerlich, als wenn jemand fürchtete, der aus der Hand geschleuderte Ball möchte die werfende Hand selbst verletzen. Denn gleichwie die Schwere die Körper in gerader Linie zur Erde drücket, so wird auch dem elektrischen Strome durch die elastische Kraft in den Metallen die gerade Bahn geöffnet. Es kann zwar sich ereignen, daß dergleichen Stangen zuweilen auch jene Stralen an sich locken, die sonst die Gebäude verfehlt haben würden; aber es ist auch nicht weniger gewiß, daß sie weit öfter solche Stralen an sich reißen, und ableiten, welche außer diesen Mitteln das Gebäude nicht würden verschonet haben. Wir sind demnach weit entfernet, die mit Wetterleitern versehenen Gebäude vor jedem Donnerschlage gänzlich sicher zu sprechen, und Herr Franklin hatte Recht, sich vorlängst über den voreiligen Ausspruch gewisser Leute zu beschweren, die ihm eine so grobe Thorheit Schuld gaben (a). Doch dieß behaup-

(a) Trans. Phil. Tom. 49. pag. 306.

ten wir, daß durch diese Veranstaltung der Einfall der himmlischen Flamme entweder gänzlich gehindert, oder wenigstens ohne Verletzung der Gebäude unter die Erde geleitet werden könne. Gesetzt aber, der Stral träfe die Gebäude selbst: so wird die Gewalt des Donners doch immer sehr geschwächet seyn, indem der größte Theil davon auf dem Wetterleiter verschwindet.

LXXXIII. Andere erschrecken über jene traurige Begebenheit, bey welcher Herr Richmann seinen Tod gefunden, und weil auf dieses Gerüchte Herr Ludolph und Hr. Lieberkühn solche Stangen von ihren Gebäuden abgenommen haben, nicht minder der Magistrat zu Bologna und Grätz sie von der Sternwarte herabzusetzen befahl. Dieses kömmt mir eben so vor, als wenn man darum vom Geschütze keinen fernern Gebrauch machen sollte, weil jemand aus Mangel der Erfahrung oder der Vorsichtigkeit dabey das Leben verlor. Wer weiß heut zu Tage nicht, daß die damaligen Stangen nichts als Elektroscopien, und nicht nach den Lehrsätzen der Elektricität zubereitete Wetterleiter waren? Die Städte konnten sich also mit Rechte darüber beschweren: denn es streitet mit der Sicherheit, dergleichen gefährliche Versuche in den Häusern anzustellen, und die elektrische Flamme auf ein Metall aufzufangen, ohne sie durch Hilfe der Drate gegen die Erde zu leiten. Solche Beyspiele benehmen demnach unsern Wetterleitern ihren Werth nicht. **Wer wird denken**, sagt Herr Reimarus, **daß uns die**

Dächer und Röhren darum nicht vor dem Regen schützen, weil derjenige naß zu werden pflegt, der sich unter die Tropfrinne stellet?

LXXXIV. Noch andere behaupten, es halte sich in dem Gewölke eine solche Menge des elektrischen Feuers auf, daß sie keine Wetterleiter zu erschöpfen vermögen; es bleibe demnach noch immer so viel zurück, als zur Verletzung unsrer Gebäude nöthig ist: selbst über dem valentinischen Palaste, den Hr. Beccaria mit so vielen Ableiten besetzt hatte, tobeten die Ungewitter oft durch geraume Zeit. Hr. Nollet nach seiner Art trägt hier seinen Theil treulich bey, da er den Hrn. Franklin folgendergestalt anredet: Ist es wohl ihr Ernst, daß sie den Donner nunmehr in der menschlichen Gewalt zu seyn glauben? Ich will es ihnen ohne Verstellung bekennen, daß ich nichts davon glaube. Denn erstens finde ich zwischen der Ursache und ihrer Wirkung fast gar kein Verhältniß: hernach scheint der Grundsatz, woraus man alles dieses herleiten will, noch nicht genug bestimmt zu seyn. Wie ist es möglich daß die Materie des Donners, mit welcher eine ungeheure Wolke angefüllt ist, in wenig Minuten durch eine dünne eisene Spitze, oder durch einen eisenen Drat erschöpft werden könne (a)? Die übermässige Menge des elektrischen Feuers läßt sich nun freylich nicht läugnen. Doch bleibt es

(a) Lett. 7.

es immer wahr, daß der größte Theil davon an die Wetterleiter vertheilet, ohne Gefahr an dem Gebäude herabfließe. Denn obschon ein jeder Leiter nur einen seiner Größe angemessenen Theil an sich zieht, und einen größern auf sich zu nehmen widerstehet; so wird doch, weil zugleich auch der natürliche Widerstand der Theile des Hauses, als der Steine, des Kalkes, der Ziegel, des dürren Holzes u. s. f. nach dem Maaße ihrer Größe anwächst, weit weniger Elektricität in das Haus selbst, als in die Ableiter übergehen, die zum wenigsten den Anfall des Donners, der ohne dieses Mittel meistentheils höchst schädlich seyn würde, sehr schwächen. Daß sich aber dieß also befinde, wird jener ganz leicht einsehen, der die mit Wetterstangen versehenen Häuser betrachtet. Es scheinet, Hr. Nollet von einem veralteten Vorurtheile eingenommen, habe nie in die Geschichte des Donners gesehen; denn er würde darinn gelesen haben, daß der ganze ungeheure Donnerstrom öfters durch einen eisenen Drat, durch die Unruhe, durch einen Baum, u. s. f. schadlos geflossen sey, und ich zeigte schon oben, daß man so gar durch ein dünnes Goldblatt mehr vom elektrischen Strome ableiten könne, als immer der Stral in sich enthält.

LXXXV. Hr. Perrier sagt: es wären ja fast überall natürliche Ableiter, nämlich Berge, Thürme, Bäume vorhanden, und doch läßt sich der Donner öfters auch in diesen Orten hören, also kann man auch seine Gewalt nicht durch künstliche

Wetterstangen schwächen. Es ist gewiß: Hr. Wallis erzählt es, da 4. Schnitter auf dem Acker vom Donner erschlagen wurden, so hörte man vor einem jeden Schlage zwischen den Bäumen ein Geräusch, das jenem glich, wenn die Winde durch die Bäume sausen. Dieß beobachtete auch Hr. Beccaria (a). Daraus erhellet nun, daß viel himmlisches Feuer in sie drang. Zu Petersburg giengen an einem Sommertage in einem Garten etliche Freunde spatzieren, und sahn bey der größten Hitze überall kleine Flammen aus den Blumen hervorglänzen. Der Klügste unter ihnen sagte, es nähere sich ein Ungewitter; darum begaben sie sich nach Hause. Kaum waren sie hinausgegangen, so schüttete das entstandene Ungewitter auf den Thurm, der dem Garten am nächsten war, den Donnerstral aus, und die kleinen Flammen verschwanden (b). Ueberdieß zeiget Hr. Monnier, daß nicht allein ein jedes, auch stumpfes Metall, sondern auch das Holz und die Menschen, die auf der Oberfläche der Erde die Hände in die Höhe halten, so viel Elektricität aus dem Dunstkreise an sich ziehen, daß wenn diese Körper abgesondert wären, aus ihnen Pinsel hervorleuchteten, und sie noch andere elektrische Zeichen geben könnten (c). Nollet setzt noch hinzu: **Wenn sich spitzige und hervorragende Kör-**

(a) Dell' Elett. atm. Lett. 14.
(b) Felbiger 96. S.
(c) Mem. de l'Acad. A. 1752. pag. 238.

Körper Kraft genug haben, uns vom Donner zu schützen, werden wir nicht die nämliche Hilfe von den höchsten Thurmspitzen zu hoffen haben? Und doch erfuhr man zu allen Zeiten, daß das himmlische Feuer weder der Thürme, noch der Gipfel der Berge schone (a). Allein betrachte man die Menge und die Leichtigkeit, die elektrische Materie zu leiten; so kommen diese natürlichen Ableiter mit den unsrigen in keinen Vergleich, wie es aus dem, was ich schon sagte, erhellet. Uebrigens würden wir mehrere und stärkere Donnerwetter erfahren, wenn diese natürlichen, Wetterleiter nicht vorhanden wären. Daher antwortet P. Fulgenz Bauer dem Hrn. Nollet sehr weise: Nicht wahr? die Ungewitter ziehen der Reihe der Berge nach, und die stürmischen Wolken werden bisweilen so besänftiget, daß man nirgend Spuren des Donners findet? Wohin verschwand also das elektrische Feuer? denn verschwunden ist es doch. Sagen sie nun, es sey auf unbewußte Orte, oder gar nicht herabgefallen; so bekennen sie doch zugleich, daß die Berge die größte Gewalt des Gewitters verschlangen (b). Gewiß, das meiste elektrische Feuer des Dunstkreises wird auf diese natürlichen Wetterleiter ausgegossen; sonst würde es

(a) Letter. 7.

(b) Differt. Exper. de Electr. theoria, & usu P. 2. N. 120.

die Häuser selbst verzehren (a); aber da es durch sie nicht ungehindert fließen kann, darum erschüttert es sie sehr oft.

LXXXVI. Wegen dieser Ursache glaubt auch Hr. Nollet, unsre Ableiter wären unnütz, weil sie von den Wolken so sehr entfernet sind. Aber erstens zeigte ich schon zuvor, der elektrische Dunstkreiß reiche soweit, daß unsre Stangen, obwohl sie in einem niedrigen Orte sind, sich hineintauchen, und das schädliche Feuer ableiten können. Wenn eine eisene Ruthe mittelst der Maschine wenig elektricität an sich nahm, so muß man mit dem Finger sehr nahe kommen, um einen Funken zu erwecken; wenn sie mehr elektrisch wird; so kann man in einer größeren Entfernung einen Funken herauslocken: überhäuft man aber zwo zusammengebundene Ruthen mit einem großen Grade der Elektricität; so streuen sie auch zwey Daumen weit Funken mit einem großen Gezische aus. Was muß man von der Wolke glauben, die einen fast unermeßlichen Raum anfüllen, und eine unsern Begriffe übersteigende Menge der elektrischen Materie in sich enthalten kann? Hernach sind diese donnerschwangern Wolken meistentheils nicht so erhoben, als Nollet sich es einbildet. Ich will zu dieser Sache einige Versuche anführen, die man in Auvergne anstellte, einer Landschaft, die wegen der Menge ihrer hohen Berge dazu am tauglichsten ist.

1)

(a) Trans. Phil. Tom. 52. P. 2. pag. 509 & 514. item Tom. 54. pag. 223.

1) Da ein Naturkündiger mitten auf dem Berge Cantal war; sah er sich plötzlich von einem überaus dichten Nebel umgeben, in dessen kleinsten Theilchen er eine Wallung mit einem Gezische beobachtete: er glaubte, in der Mitte eines schrecklichen Ungewitters zu seyn. Schnell eilte er den Gipfel hinan, wo er kaum die Sonnenhitze ertragen konnte, und sah erschreckliche Blitze mit fürchterlichem Brausen unter seinen Füssen bersten: er aber hatte indeß heitern Himmel (a). Bey jenem Ungewitter zu Casnette, von welchem wir oben Meldung gemacht haben, stiegen ebenfalls die Wolken so tief hernieder, daß sie die Giebel der Gebäude zu berühren schienen.

2) Ein anderer verließ bey heiterm, und warmem Wetter Orleans, und kaum kam er auf den nächsten Hügel, so sah er schon den Ort dicht mit Nebel überzogen, Blitze mit Krachen herausfahren, so, daß die ganze Strecke der Häuser aus feuerspeyenden Batterien zu bestehen schien. Diese elektrische Wolke reichte nicht über den Umfang der Stadt, und war nur ein wenig über die Spitze der Häuser erhöhet: sie dehnte sich allgemach aus: hob sich in die Höhe, und das Ungewitter hörte auf (b).

3) Einer stieg Versuchs halber auf den Gipfel des berühmten Bergs Puy de Dome, auf dem eine Aus-

(a) Recueïl des Differt. à Bordeaux Tom. 2. Diff. 5.
(b) Ibid.

Aussicht in eine unermeßliche Fläche ist, die Dörfer, Märkte und Städte zieren: diese hüllten nach und nach Wolken ein, die sich an der Seite des Berges setzten: kurz darauf donnerte und blitzte es. Ueberhaupt ist es durch die Erfahrungen der Alpenbewohner bekannt, daß, da es auf den höchsten Gipfel der Berge heiter ist, sich unterdessen erschreckliche Ungewitter in der Fläche ergießen, und daß man auf dem Gipfel keinen andern Stral zu fürchten habe, als der von den Wolken hinauf gegen die Bergspitzen geschleudert wird (a). Aus allen dem erhellet, daß die Wetterwolken nicht so sehr in der Höhe schweben, daß man sie nicht mittelst der recht gerichteten Ableiter erschöpfen könnte.

LXXXVII. Endlich obschon Herr Wilke den Gebrauch der Wetterleiter nicht allgemein verwirft, so glaubt er sie doch unfähig, die Häuser von jenen Donnerstralen zu schützen, die aus dem Hause selbst, oder aus der Erde gegen die Wolken losbrechen, da sie überall herausdringen können, wo die Elektricität im Ueberflusse ist. Aber er irret sich nach meiner Meynung; denn die Ableiter werden eben so leicht den schädlichen Strom aus den Häusern gegen die Wolken entladen, als sie ihn von den Wolken herabziehen, und gegen die Erde ausgießen. Man muß also nur die Dratfäden vermehren, und an verschiedenen Oertern festmachen, daß die Elektricität aus den Theilen des Gebäudes in ih=

(a) Ibid.

ihnen zusammenfließe, und durch die Ableiter nach und nach in die Luft zerstreuet werde.

LXXXVIII. Und dieß sey für den Weisen genug; denn der Haufen wird sich schwerlich diese Wetterstangen einreden lassen. Setze man voraus, daß ein damit versehenes Gebäude viele Jahre vom Donner nicht sey beschädiget worden, so werden sie sagen, daß wäre auch ohne Donnerleiter geschehen. Setze man voraus, daß es zwar sey getroffen worden, aber ohne beschädiget zu werden; so werden sie antworten: man hätte dieses den Wetterstangen eben nicht zu verdanken, oder sie werden dieselben noch beschuldigen, daß sie den Donner an sich gelocket hätten. Allein diese bemerken gewiß nicht, daß man auf eben diese Art beweisen könnte: man müsse sich in Krankheiten keiner Arzney bedienen, und daß sie sich jenen Trugschluß eigen machen, welchen einst schon Cicero mißbilligte: **Will das Geschick, daß du von dieser Krankheit genesest, so wirst du genesen, du magst einen Arzt nehmen oder nicht: will es aber, daß du von dieser Krankheit nicht genesest; so wirst du, du magst einen Arzt nehmen oder nicht, nicht genesen. Nun aber will nothwendig das Geschick eines aus beyden. Also ist es allzeit ganz unnöthig, einen Arzt zu nehmen** (a).

E N D E.

(a) De Fato c. 12.

Wer mit schwätzens — will verlezen.
seines Nächsten, — guth und Ehr,
Ich ihm schreibe, — denn mir bleibe
Ihm zum gast, — ich nicht begehre,

also schreibt der heilige Augustinus

Peter Leonard Dütsch

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Makó, Pál, / Retzer, Joseph Friedrich <<von>>, / Sonnenfels, Joseph <<von>>
,

Physikalische Abhandlung von den Eigenschaften des Donners und den Mitteln wider das Einschlagen

Wien 1772

Phys.sp. 434 z
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10134264-2
VD18 14485613-001